النباتات الزهرية

نشأتها - تطورها - تصنيفها

تأليف

الدكتور شكري ابراهيم سعد

أستاذ النبات بجامعة الاسكندرية
والحائز على جائزة الدولة في العلوم



الطبعة السادسة

١٩٨٤

ملتزم الطبع والنشر

دار الفكر العربي

اهداءات ٢٠٠١

الدكتور/ محسن محمد جميعى

القاهرة

النباتات الزهرية

نشأتها - تطورها - تصنيفها

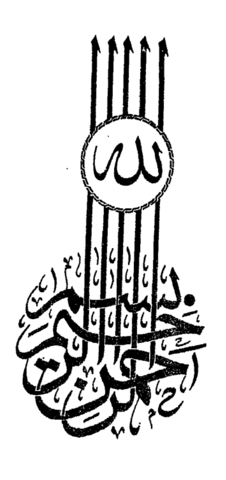
تأليف

الدكتور شكري ابراهيم سعد

أستاذ النبات بجامعة الاسكندرية
والحائز على جائزة الدولة في العلوم

الطبعة السادسة
١٩٨٤

ملتزم الطبع والنشر
دار الفكر العربي


بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

لا تزال خواص معظم النبـاتات البرية مجهولة ، حيث أن الأنسان لا يستعمل منها لحاجياته سوى النزر اليسير ، ومما لاشك فيه أن دراسة خواص النبـاتات المختلفة وتمييزها عن بعضها ومعرفة أسمائهـا الحقيقية هو من الأهمية بمكان ، ولهذا تضافرت جهود العلماء فى حقب متعاقبة على دراسة هذه النباتات حتى يسهل التمييز بينها فلا يؤدى الجهل بها إلى الخلط بين نبات وآخر .

تظهر أهمية هذه الدراسة للمشتغلين بالبحوث العلمية ، وخاصة ما يتعلق منها بالبحوث الطبية والاقتصادية على النبـاتات ، فمن العبث أن يقوم المرء بدراسة نبات ما ، من أى ناحية شاء ، دون أن يعـرف اسمه الحقيقى ليشير إليه فى المؤلفات العلمية حتى يتعرف إليه من يشاء .

وتحت ظروف العالم الراهنة من إزدياد سريع فى عدد السكان ونقص شديد فى الموارد الطبيعية وضرورة اكتشاف أراضى جديدة والبحث عما تحويه من موارد ، معدنية كانت أو حيوية ، يقتضى ذلك جمع نباتاتها ومعرفة أسمائها والبحث عن أهميتها لعلهـــا تكون مصدراً للغذاء أو الكساء أو الدواء .

لم يعد علم تصنيف النباتات علما أثريا غير متطور ، كما يظن البعض ، وذلك لاعتماده على الشكل الخارجى للنبات ، ولو أن المعلومات المورفولوجية المقارنة ضرورية فى أى حقل من حقول البحث التطبيقى إلا أن بحوث العلماء فى تصنيف النباتات أتجهت فى السنوات الأخيرة إلى العلم التجريبى ،

وساعدهم فى ذلك البحوث التى تمت فى علوم الخلية والوراثة وحبوب اللقاح والتشريح والأجنة والتركيب الكيماوى للنباتات وغيرها من العلوم التى تبحث فى العلاقة بين النباتات وتطورها ، فقد خدم علم الخلية تصنيف النباتات خدمة جليلة وخاصة العلاقة بين الأجناس والأنواع المختلفة ، أما علم حبوب اللقاح فقد تقدم تقدما سريعا بالرغم من حداثة عهده ، وأهم بحوثه استخدام حبوب اللقاح كأداة لمعرفة عمر طبقات الأرض المتعاقبة وتطور النباتات على مر القرون ، ولقد أمكن بدراسة تركيب جدار حبة اللقاح وكذلك فتحات الإنبات المختلفة التمييز بين الأنواع البدائية والمتطورة وكذلك معرفة العلاقة التى تربط بين الأجناس والفصائل المختلفة ، ولقد دلت البحوث الكيميائية والحيوية على أن هنـــاك رتبا وفصائل ، بل أجناسا وأنواعا تتميز عن غيرها بوجود مركبات خاصة فى جسمها ، وهذا يدل على قرابتها ، كما أمكن التحقق من وجود مركبات فى نباتات تعتبر بدائية ومركبات أخرى فى نباتات متطورة ، وهـذا يدل على تطور المواد الكيميائية بتطور النباتات . كل هذه المعلومات المستقاة من هذه العلوم لابد وأن تصل بعلم تصنيف النباتات إلى الهدف المنشود وهو تصنيف النباتات تصنيفا مثاليا .

يرتبط تدريس علم تصنيف النباتات بانشاء الجامعات ، ولما كانت دراسة هذه المادة بهذه الجامعات باللغة الأنجليزية كانت المراجع المتداولة إنجليزية بالطبع ، وكانت هذه المراجع تعطى أمثلة لنباتات أجنبية ، وكان من الصعب تتبع ما فى هذه المراجع من معلومات . وإذا جاز استعمال مراجع أجنبية فى أى فرع من فروع النبات ، فلا يجوز ذلك فى تدريس تصنيف النبـاتات ، حيث أنه من الضرورى ذكر نباتات تنمو بالقطر

المصرى لكى يمكن الحصول عليها لدراستها وتطبيق المعلومات المذكورة عليها ، ليس هذا فقط بل أصبح من الواجب أن يتعرف الطلاب على نباتات بلدهم والتفاعل معها ، فقد تلمست هذا النقص بين طلابنا ومثقفينا ، واقتضى هذا دراسة هذه النباتات برية كانت أو منزرعة ، العمل الذى قمت به خلال سنوات عديدة أثناء قيامى بتدريس هذه المادة بجامعة الأسكندرية . أخذ منى هذا العمل مجهودا كبيراً ترون ثمرته فى هذه اللوحات المنشورة فى هذا الكتاب .

ولما كانت النية متجهة نحو تعريب الدراسة بالجامعات لكى تأخذ اللغة العربية مكانها اللائق بها بين لغات العالم ، أقدمت على وضع هذا الكتاب باللغة العربية ، مع ما فى ذلك من صعوبات لعدم تعريب معظم المصطلحات العلمية وأسماء الرتب والفصائل والأجناس ، لذلك عمدت إلى كتابة الأسماء اللاتينية بجانب المصطلحات والأسماء العربية المعربة والتى لم يتم تعريبها بعد .

وقد راعيت أن يسير هذا المؤلف وفق مناهج التدريس بكليات العلوم والزراعة حتى يكون عونا للأساتذة والطلاب على فهم هذا العلم ، وكذلك للمشتغلين بالبحوث العلمية على النباتات المصرية .

يشتمل هذا الكتاب على جزءين : يختص الجزء الأول بتاريخ علم تصنيف النباتات وأسس تصنيفها ، والزهرة وتركيبها ونمو أعضائها وكذلك عمليات التلقيح والأخصاب وتكوين الثمار وانتشارها . أما الجزء الثانى فيختص بطرق تصنيف النباتات ونبذة مختصرة عن الفلورا المصرية والنباتات المنزرعة كمقدمة لدراسة الفصائل النباتية من ذوات الفلقة الواحدة

والبلقعين وخاصة الممثلة فى الفلورا المصرية وكذلك الفصائل التى لها أنواع بين النباتات المزرعة .

لا أحسبنى قد بلغت فى هذا الكتاب حد الكمال ، وحسبي أننى بذلت فيه غاية جهدى ووضعت فيه كل خبراتى وتجاربى فى علم تصنيف النباتات ، وأرجو أن أكون قد حققت خطوة فى هذا السبيل .

والله أسأل أن يوفقنا لما فيه خير الوطن .

المؤلف

الباب الأول

نبذة عن تاريخ علم تصنيف النباتات

علم تصنيف النباتات من أقدم العلوم وأهمها ، ويختص هذا العلم بدراسة الأسس التي يعتمد عليها في تسمية وتصنيف النباتات ، ويجب أن لاتقتصر دراسة النباتات على الدراسات المعملية والمعشبية فقط بل يجب أن تشمل أيضا الدراسات الحقلية ، حتى يمكن معرفة الصور التي تتشكل بها النباتات والتي تصادف علماء التصنيف عند دراساتهم .

النباتات كائنات حية ، ظهرت نتيجة عوامل التطور والانتخاب الطبيعي خلال العصور الجيولوجية المتعاقبة ، وهي معرضة لتأثير العوامل البيئية المختلفة ، ولاعجب أن لايتفق نباتان من نوع واحد في صفاتهما كل الاتفاق ، والرغبة في تصنيف النباتات قديمة جدا ، والقول أن أول محاولة في ذلك هي التي حاولها أرسطوطاليس قول غير صحيح ، فلاشك أن المدنية التي قامت في وادي النيل والصين كان عمادها النباتات المزروعة ، وهناك ما يثبت أن الصينيين والمصريين القدماء درسوا هذه النباتات ووصفوها وصنفوها ، ويوجد برديات مصرية تتضمن وصفا دقيقا لبعض النباتات الطبية القديمة . ولقد أظهرت النقوش على معابد قدماء المصريين أهتمامهم بدراسة النباتات وتنسيق الحدائق ، كما أنهم اتخذوا النباتات رموزا في لغتهم المكتوبة .

تاريخ علم تصنيف النباتات من الموضوعات الهامة الشيقة . إذ بدراسة هذا التاريخ يمكننا معرفة تاريخ العلماء الذين ساهموا في تطويره بجانب الخطوات التي تتابعت لتصنيف النباتات، والتي تعتمد على خصائصها الحيوية، وبتتبع الخطوات

التى حاولها هؤلاء العلماء خلال العصور المتعاقبه يمكننا ملاحظة أن نظم التصنيف تحولت تدريجيا من نظم صناعيه artificial، وفيها أعتمد العلماء فى تصنيفهم على الشكل الخارجى النبات ، الى النظم الطبيعيه natural وفيها أعتمد العلماء على الصفات المقارنه ، وأخيرا الى النظم التطورية (الفيلوجينية) phylogenetical وفيها تعتمد البحوث على الصفات التطورية للنباتات وعلاقتها ببعضها . هذه المراحل الثلاث فى طرق التصنيف مرت خلال أربعة عصور .

اولا ـ العصر الأول:

فيه أعتمد العلماء فى تصنيف النباتات على الصفات الخارجية habit ، ويسمى هذا بالترتيب الصناعى ، وهو أشبه بنظام القاموس الذى تقع فيه كلمات ليست من أصل واحد متجاورة لالسبب إلا لأنها تبدأ بحروف واحدة ، أو ترتيب الكتب فى المكتبات حسب أسماء مؤلفيها مرتبة ترتيبا أبجديا ، ويمتد هذا العصر حوالى عشرة قرون ويشمل عصر العلماء الأغريق والرومان .

لم يبدأ الإهتمام بدراسة النبات كعلم إلا فى عهد أرسطو Arstotle حوالى سنة ٣٨٠ ق.م ، وهو من الرجال الأفذاذ الذين أدوا خدمات جليلة البشرية . ثم جاء الأسكندر الأكبر فشجع الدراسات النباتية وخاصة ماتصل منها بالنباتات الطبية . ومن أهم علماء هذا العصر:

THEOPHRASTUS (٣٧٠ - ٢٨٥ق.م) - وهو تلميذ أرسطو ويعرف حقا بأبى النبات . منحه أرسطو مكتبته ومخطوطاته وأوصى بأن يخلفه بعد وفاته ، ومن أهم مخطوطاته كتابه عن تاريخ النبات Historia Plantarum ، وفيه وصف مايربو على ٤٨٠ نوعا من النباتات . قسم ثيوفراستس النباتات إلى أشجار وشجيرات ونصف شجيرات وأعشاب ، وفرق بين النباتات الحولية والمعمرة، وبين النورات المحدودة وغير المحدودة ، وبين الأزهار العلوية والسفلية ، وكذلك بين الأزهار

الانجمة البتلات وسائبتها . ورغم بساطة هذا التقسيم فلايزال يعبر عن طبيعة الكساء النباتى للكرة الأرضية . ولم يحدث بعد عهد ثيوفراستس أى تقدم فى دراسة النبات إلى أن جاء ديوسكوريدس .

DIOSCORIDES (٣٧ق.م.) ألف موسوعته المعروفة بأسم Materia Medica ضمنها وصفا دقيقا لعدد كبير من النباتات الطبية . وظل هذا المؤلف متداولا حتى القرن السابع عشر .

أما PLINY (٢٣ - ٧٩ م) فقسم النباتات تبعا لفائدتها للانسان إلى نباتات طبية ومحاصيل وأخشاب الخ .

وهنا لا ننسى فضل العلماء العرب على علم النبات أمثال ابن سينا وابن البيطار، وكانت معظم كتابات ابن سينا فى تاريخ النبات والنباتات الطبية ،أما ابن البيطار فرحل الى تونس ومصر واليونان وسوريا باحثا عن النباتات ، وبلغ ماوصفه من النباتات حوالى ١٤٠٠ نبات،وكذلك لا يمكن أن ننكر فضل ماركوبولو وابن بطوطه وغيرهما من علماء العرب الذين جابو الأقطار وجمعوا ودونوا مشاهداتهم على الطبيعة ، ومن النباتات التى سجلوها فى مذكراتهم القطن والبلح والأرز والرمان والليمون والفستق والسمسم .

فى أوائل القرن السادس عشر وخلال القرن السابع عشر ظهرت مجموعة من العلماء اهتموا بجمع النباتات الطبية وبطلق عليهم « جامعو النباتات » Herbalists وقد وصفوها ودونوها بل صوروها فى مخطوطاتهم . ومن أهم هؤلاء العلماء :

ANDREA CESALPINO (١٥١٩ - ١٦٠٣) . فقد وصف حوالى ١٥٠٠ نبات فى كتابه De Plantis ، واعتمد فى تصنيفها على الشكل الخارجى ، فقسمها إلى أشجار وشجيرات وأعشاب ، ثم صنف كل قسم من هذه الأقسام تبعا لأنواع الثمار والبذور،وفرق بين النباتات ذوات الأزهار العلوية والأخرى

ذوات الأزهار السفلية ، ويعتبر كتابه أهم ماخطه يراعه وأعظم موسوعة فلسفية ظهرت منذ رسالة ثيوفراستس .

JEAN BAUHIN (١٥٤١ - ١٦٣١) ، وصف حوالى ٥٠٠٠ نبات فى كتابه المصور Historia Plantarum وصنفها مستعينا بأشكال الاوراق كأساس للتصنيف ، ويعتبر بوهين أول من أستعمل التسمية المزدوجة للنباتات ، ومع أن هذا التقسيم تقسيم صناعى وغير طبيعى إلا أنه أعتبر خطوة نحو الهدف المنشود وهو إيجاد طريقة لتصنيف النباتات أساسها المقارنة .

JOSEPH PITTON de TOURNEFORT (١٦٥٦ - ١٧٠٨) . قسم النباتات إلى مجموعتين هما الأشجار والأعشاب، ثم قسم كل مجموعة إلى مجموعات أصغر، متخذا تركيب الأزهار أساسا للتقسيم. ميز بين الأزهار ذوات البتلات والأزهار عديمة البتلات ، كما فرق بين الأزهار ذوات الكرابل الملتحمة والأخرى ذوات الكرابل المنفصلة ، وكذلك بين الأزهار المنتظمة والأزهار وحيدة التناظر. ساد إستعمال هذا التصنيف فى فرنسا إلى أن جاء Jussieu كما ساد فى غرب أوروبا إلى أن جاء Linnaeus، ويعتبر تورنفورت أول من ميز الأجناس genera عن الأنواع species .

JOHN RAY (١٦٢٨ - ١٧٠٥) عالم أنجليزى . وضع نظاما لتصنيف النباتات أساسه المعلومات والحقائق التى وضعها من سبقوه من العلماء كسيسالبينو وبوهين ، وهو أول من عرف أهمية وجود فلقة أو فلقتين فى جنين البذرة . قسم النباتات إلى ذوات فلقة وذوات فلقتين . وفى كتابه Methodus Plantarum صنف حوالى ١٧٠٠٠ نبات متخذا أنواع الثمار والاوراق أساسا لهذا التصنيف، ويعتبر تصنيف راى خطوة هامة نحو تصنيف النباتات تصنيفا يعتمد على الصفات الخارجية

فقط بل على الصفات الدقيقة الداخلية النباتات . وتعتبر هـــذه الخطوة بداية العصر الثانى .

ثانياً ـ العصر الثانى :

فى هذا العصر لم يعتمد العلماء فى تصنيف النباتات على الصفات الخارجية فقط كما كان فى العصر الأول بل أعتمدوا على الصفات المقارنة بين النباتات . ولكن لاتزال نظماً صناعية كالعصر الأول لأنهم كانوا يفترضون أن كل نوع من أنواع النباتات قائم بذاته أى ليس له أية صلة بالأنواع الأخرى ، وأنه خلق خلقاً منفرداً ، وأن النوع يعطى سلالة تشبهه وتماثله ولايستطيع أن يفسل نباتات تختلف عنه. يبدأهذا العصر عام ١٧٥٣ عندما ظهرت الموسوعة Species Plantarum لمؤلفها العالم السويدى الفذ لينيس .

CAROLUS LINNAEUS (١٧٠٧ - ١٧٧٨) أو Carl Linnè ويعتبره الكثيرون أعظم مصنف للنبات والحيوان ظهر حتى الآن . ولع منذ صغره بحب الأزهار والتحق بجامعة لند Lund عندما كان فى العشرين من عمره ، ثم انتقل إلى جامعة أبسالا . نشر أول بحث له عام ١٧٢٩ عن الجنس فى النبات . عين معيداً للنبات بجامعة أبسالا ثم مساعدا للأستاذ Rudbeck أستاذ النبات بجامعة أبسالا . كان يشرف على الحديقة النباتية ، ونشر عدة بحوث وصف فيها جميع النباتات الموجودة بالحديقة ، وصنفها مستعينا لأول مرة بعدد الأسدية الموجودة فى الزهرة . زار لينيس ألمانيا وهولندا حيث أمضى هناك ثلاث سنوات تعتبر أخصب سنوات حياته ، حيث نشر فيها أربعة عشر بحثا تعتبرجميعهامراجع هامة لكل من يعمل فى تصنيف النباتات وأهمها Species Plantarum ، وعندعودته إلى السويد عين أستاذا التاريخ الطبيعى بجامعة أبسالا . أرسل تلاميذه لا كتشاف

أقطار مجهولة ومنها جمعوا نباتات نادرة كثيرة . أستعمل ليذيس التسمية الثنائية binary nomenclature بشكل أعم ، فأعطى لكل نبات أسما مكونا من كلمتين الكلمة الأولى أسم الجنس genus والكلمة الثانية أسم النوع species فمثلا أعطى أسم *Vicia faba* للفول ، *Lathyrus odoratus* لبسلة الزهور واتخذت هذه الطريقة فى التسمية أساسا لتعريف النباتات والحيوانات منذ ذلك الوقت إلى يومنا هذا .

قسم ليذيس المملكة النباتية الى ٢٤ قسما متخذا عدد الأسدية وكذلك التحام الكرابل أو أنفصالها أساسا لهذا التقسيم ، وضع النباتات غير المزهرة كالطحالب والفطريات والسرخسيات فى قسم خاص ، أعترف ليذيس بأن طريقته فى التصنيف طريقة صناعية وليست طبيعية ، لأن عدد الأسدية فى الأزهار لا يدل على مدى العلاقة التى تربط بينها . أتخذ ليذيس الأنواع أساسا للتصنيف وليس الأجناس كما كان متبعا من قبل . يعتبر نظام ليذيس خطوة نحو تصنيف النباتات تبعا للعلاقات والصلات التى تربطها ، وفى عام ١٧٧٨ مات ليذيس فكرمته الدولة وأودعت جثمانه كاتدرائية أبسالا حيث يرقد العظماء ، وأقامت له متحفين أودعت فيهما نباتاته ومخلفاته .

ليست أهمية ليذيس كؤسس لعلم تصنيف النباتات مرجعها أعماله العظيمة وبحوثه النباتية الهامة فحسب ولكن مرجعها أيضا الروح العالية التى بثها فى تلاميذه وجعلهم يجوبون الآفاق ويجمعون النباتات ، فأصبح الكثيرون منهم من العلماء الأفذاذ الذين أضافوا الكثير إلى معلوماتنا عن النباتات ، ومن هؤلاء التلاميذ PETER KALM الذى رحل إلى فنلندا وروسيا ثم أمريكا حيث جمع الكثير من النباتات التى رآها أستاذه ليذيس لأول مرة، أما HASS LQUIST فقد رحل الى سوريا ومن مجموعته عرف ليذيس الكثير عن نباتات فلسطين والعربية السعودية

وسوريا وتركيا . وعن الفلورا المصرية عرف لينيس الجزء الأكبر من نباتاتها من المجموعة التى جمعها تلميذه الفنلندى FORSSKAL . ولعل أهم تلاميذ لينيس هو THUNBERG الذى جمع مجموعة تكاد تكون كاملة للفلورا اليابانية ، كما جمع الكثير من نباتات جنوب أفريقيا، وكان الكثير منها جديدا لم يكن معروفا من قبل ، وهو الذى خلف لينيس فأصبح أستاذا النبات بجامعة أبسالا .

أستمر العمل بنظام لينيس بعد وفاته فى كثير من الأوساط العلمية فى ألمانيا واسكندناوا ، وأصبح الطريق بعد لينيس ممهدا للوصول الى طريقة طبيعية لتصنيف النباتات ، تعتمد ليس فقط على عدد الأسدية ولكن على الأعضاء الأخرى للزهرة وكذلك على العلاقات التى تربط المجموعات النباتية المختلفة . هذا التصنيف يجب أن يبدأ بالنباتات البسيطة التركيب وينتهى بالنباتات المعقدة . ومنذ أيام لينيس ظهرت عدة أنظمة وضعها نباتيون خدموا العلم وساهموا فى تمهيد الطريق إلى الهدف الأكبر وهو تصنيف النباتات على أسس طبيعية وهنا يبدأ العصر الثالث .

ثالثا – العصر الثالث

يبدأ هذا العصر فى منتصف القرن الثامن عشر وفيه أكتشف عدد كبير من النباتات جمعت من أنحاء العالم نتيجة الرحلات العديدة التى قام بها تلاميذ لينيس وغيرهم . كان من نتيجة دراسة هذه المجموعات الهائلة من النباتات أن أكتشف أن هناك علاقات تربط النباتات ببعضها . زاد هذا الاعتقاد رسوخا نتيجة البحوث الفسيولوجية والعضوية . وبتقدم الميكرسكوب أصبح من الممكن معرفة دورات حياة النباتات غير المزهرة من حزازيات وطحالب وفطر وكذلك معرفة مدى القرابة التى تربطها ببعضها وبالنباتات المزهرة ، كما عرفت نظرية تبادل الأطوار فى النباتات Alternation of generations، وعلاقة الجيل البوغى

بالجيل المشيجى فى الأقسام المختلفة. بلغت الرغبة فى إيجاد طريقة طبيعية لتصنيف النباتات الذروة عندما وضع تشارلز دارون Charles Darwin نظريته أصل النوع Origin of Species أو نظرية التطور التى غيرت المعتقدات القديمة. وبمقتضاها أعتبر أن النباتات المتشابهة ذات صلة من القرابة ، وأنها تشترك فى انحدارها من أسلاف بسيطة كانت تعيش فى الأزمنة الجيولوجية الغابرة . واتخذت صلات النسب والقرابة بين النباتات أساساً لتصنيفها . ومن ثم بدأ النباتيون فى تصنيف النباتات تبعا العلاقات التى تربطها ولكن لا زالت بعيدة عن الأسس التطورية .

ومن أهم العلماء الذين ظهروا فى هذا العصر :

JEAN LAMARCK (١٧٤٤ - ١٨٢٩).عالم فرنسى ألف كتابه عن الفلورا الفرنسية على هيئة مفتاح لتصنيف هذه النباتات ، وعرف بنظريته اللاماركية والتى تؤكد تأثير العوامل البيئية على تركيب النباتات وتغيرها وإمكان توارث هذه التغيرات .

DE JUSSIEU خلف ثلاثة أبناء أصبحوا جميعا من علماء النبات وهم Joseph, Bernard, Antoine . وصف برنارد نباتات حديقة باريس النباتية الذى كان يديرها وصنفها على أسس جديدة وهى عدد الفلقات فى جنين البذرة ، وكذلك وضع المحيطات الزهرية على التخت ووجود البتلات أو غيابها، إلتحامها أو تفرقها ، وفى عام ١٧٨٩ نشر أنطوان بحثا فى تصنيف النباتات حيث قسمها إلى ثلاث مجموعات كبيرة هى مجموعة النباتات عديمة الفلقات ومجموعة النباتات ذوات الفلقتين ومجموعة النباتات ذوات الفلقة الواحدة ،ثم قسم مجموعة النباتات ذوات الفلقتين إلى مجموعات أصغر أساسها طبيعة التويج وهى مجموعة

النباتات عديدة البتلات ومجموعة النباتات ذوات البتلات القليلة ثم ذوات البتلات العديدة وأخيرا مجموعة النباتات ذوات البتلات الملتحمة .

DE CANDOLLE (١٧٧٨ - ١٨٤١).عالم سويسرى وهو أول من صنف النباتات تبعا لتركيبها الداخلى ، فقسمها إلى مجموعتين كبيرتين وتحوى المجموعة الأولى هيكلا وعائيا أما المجموعة الثانية فلا تحوى مثل هذا الهيكل ،ثم قسم المجموعة الأولى وهى الوعائية ـ حسب ترتيب الحزم الوعائية فى سيقانها ـ إلى نباتات بها حزم وعائية مبعثرة وهى وحيدة الفلقة ونباتات بها حزم مرتبـــة فى اسطوانة وعائية وهى ذوات الفلقتين ثم صنف كل قسم تبعا لوجود محيط زهرى واحـــد أو محيطين .

ROBERT BROWN (١٧٧٣ - ١٨٥٨) وكان أول من ميز بين النباتات عاريات البذور وكاسياتها .

BENTHAM & HOOKER (١٨٠٠ - ١٨٨٤ ، ١٨١٧ - ١٩١١) عالمان بريطانيان قسما النباتات الزهرية إلى ثلاث مجموعات كبيرة فى كتابهما Genera Plantarum هى ذوات الفلقتين وذوات الفلقة الواحدة وعاريات البذور . حوت موسوعتها جميع أسماء النباتات المعروفة فى ذلك الوقت وهو عمل جبار استغرق حوالى ٢٠ عاما من الجهد المضنى . تعتمد طريقتها فى التصنيف على طريقة دى كاندول ،وتمتاز بأن جميع الأجناس وصفت من جديد ومن الطبيعة ولم تنقل من موسوعات أو أعمال قديمة . وقد أعتمد المؤلفان فى تقسيمها كل الأعتماد على التحام البتلات أو انفصالها . وقد عمل بتقسيمها العلماء الانجليز والأمريكيون وبعض العلماء فى أوروبا ويعتبر كتابهما مرجعا هاما فى تصنيف النباتات .

رابعا ـ العصر الرابع

كان من نتائج انتشار نظرية النشوء والارتقاء أن تغيرت نظرة العلما الى

النباتات فأخذوا يصنفونها تبعا للعلاقات التي تربطها ، لأنهم آمنوا أن أنواع النباتات الموجودة لم تخلق خلقا خاصا ، وإنما تسلسلت من أنواع أبسط منها، كانت توجد في الأزمنة الجيولوجية السابقة، نتيجة عوامل التطور والانتخاب . فبدأوا نظمهم في التصنيف بالنباتات البسيطة متدرجين في سلم التطور من الأقل تعقيدا الى الأكثر تعقيدا . ومن مميزات النظم الطبيعية توفر الأسانيد والقرائن الموضحة التي تجعل من السهل تقبل الحقائق التي تبرزها هذه النظم .

ظهرت عدة نظم لتصنيف النباتات أساسها النشوء والارتقاء بين النباتات ومن الذين صنفوا النباتات على هذه الأسس :

AUGUST WILHELM EICHLER (١٨٢٩ - ١٨٨٧) : قسم النباتات إلى مجموعتين هما النباتات خفية الأعضاء الجنسية Cryptogams والنباتات ظاهرة الأعضاء الجنسية Phanerogams ثم قسم المجموعة الأولى إلى ثلاثة أقسام divisions هي الثالوسيات والحزازيات والسرخسيات ، ثم قسم كل منها إلى أقسام أصغر فأصغر . أما النباتات المزهرة فقسمها لأول مرة إلى كاسيات البذور Angiospermae وعاريات البذور Gymnospermae، وقسم كاسيات البذور إلى ذوات الفلقتين وذوات الفلقة الواحدة .

ADOLPH ENGLER (١٨٤٤ - ١٩٣٠) هو العالم الألماني الذي نشر في عام ١٧٩٢ نظامه في تصنيف النباتات والذي لا زال يستعمل الآن في كثير من الأوساط العلمية . قسم أنجلر النباتات إلى ١٣ قسما كبيرا جمع في القسم الأخير منها جميع النباتات البذرية وسماه Embryophyta . ويعتمد نظام أنجلر في موسوعته Die Naturlichen Planzenfamilien أعتمادا كبيرا على نظام Eichler . قسم أنجلر كاسيات البذور إلى تحت صفين هما منفصل البتلات

Archichlamydeae وملتحمة البتلات Sympetalae ، وقسم كل تحت صف إلى عدد من الرتب orders ، وكل رتبة إلى عدد من الفصائل families . بدأ أنجلر نظامه فى تصنيف النباتات الزهرية بالرتب التى تحمل أزهارا عارية ثم التى لها غلاف زهرى واحد ثم التى لها غلافان والغلاف الداخلى فيها ملتحم البتلات . ولذلك نرى أن من الأسس الهامة التى أعتمد عليها أنجلر فى تصنيفه وجـــود البتلات أو عدم وجودها ثم التحامها أو إنفصالها ، وهى صفة ثبت بعد ذلك أنها ليست بصفة تطورية .

أعتبر أنجلر الأزهار السفلية أقل تطورا من المحيطية وهذه الأخيرة أقل تطورا من الأزهار العلوية ، كما أعتبر الأزهار هوائية التلقيح أقل تطورا من الأزهار حشرية التلقيح ، لأن الهواء وجد قبل الحشرات ، وفى رأيه أيضا أن ازهرة وحيدة الجنس أقل تطورا من الزهرة الخنثى ، لذلك أعتبر رتب الكازواريفيات والصفصافيات ومثيلاتها أقل الرتب تطورا ، ويعتقد أنجـــلر أن ذوات الفلقة الواحدة أقل تطورا من ذوات الفلقتين . وبالرغم من ذيوع انتشار نظام أنجلر فى جميع أنحاء العالم عارضه بعض العلماء أمثال بسى.

CHARLES BESSEY (١٨٤٥ — ١٩١٥) .عارض أنجلر فى آرائه ووضع نظاما آخر أساسه أن رتبة الشقيقيات هى أقل الرتب رقيا ويمكن اعتبارها الأصل الذى نشأت منه الرتب الأخرى وعارضه أيضا فى وضع ذوات الفلقة بالنسبه لذوات الفلقتين ، وكذلك فى اعتبار ازهرة وحيدة الجنس أكثر تطورا من الزهرة الخنثى ، والزهرة هوائيه التلقيح أكثر تطورا من الزهـــرة حشرية التلقيح وفى الحقيقة أن نظام بسى يشبه إلى حد كبير نظـــام Bentham & Hooker مع تغير فى أسم وحدات التصنيف .

HANS HALLIER (١٨٦٨ — ١٩٣٢) نشر نظامه الذى يعتمد على الأسس الفيلوجينية للنباتات كما وضعها بسى إلا أنه استفاد من نتائج البحوث الحديثة فى علوم التشريح والحفريات

JOHN HUTCHINSON (١٨٨٤ - ١٩٥٩) لنشر نظامـه فى مجلدين وفرق فى تصنيفه بين ذوات الفلقتين العشبية وذوات الفلقتين الشجرية ، ويعتقد أن ذوات الفلقة الواحدة نشأت من رتبة الشقيقيات، وأن طريقته فى التصنيف أكثر تطورا من طـرق التصنيف الأخرى ، لأنه اعتبر الأزهـار ذوات السبلات والبتلات مقترنة بصفات زهريه أخرى بدائيـة أقل تطورا من الأزهار ذات المحيط الزهرى الواحـد ، ويعتبر كتابه The Families of Flowering Plants من المراجع الأساسية فى علم تصنيف النباتات .

ALFRED BARTON RENDLE (١٨٦٥-١٩٣٨) ألف كتابا فى تصنيف النباتات Classification of Flowering Plants مكونا من جزئين واعتمد فى تصنيفه على تصنيف أنجلر ولكنه قسم تحت الصف منفصل البتـلات Archichlamydeae الى مجموعتين Monochlamydeae وتضم النباتات ذوات الأزهار العارية وذوات الغلاف الزهرى الواحـد ، Dialypetalae وتضـم النباتات ذوات الأزهار التى لها كأس وتويج سائب البتلات . كما قسم تحت الصف ملتحم البتلات Sympetalae إلى Pentacyclicae وهى مجموعة الأزهار التى لها محيطان من الأسدية، والى Tetracyclicae وهى مجموعة الأزهار التى لها محيط سداتى واحد . وهى طريقة سهلة لتصنيف النباتات ولكنها لا تعتمد على أسس تطورية .

ظهرت بعد ذلك نظم أخرى للتصنيف فى عام ١٩٤٠ وضع SKOTTSBERG نظامه الذى بدءه بالفصيلة الكازواريدية كأنجلر ولكنه أعقبها بالفصيلة المانولية.

وفى عام ١٩٤٢ وضـع اسوالد تيبو OSWALD TIPPO نظاما لتقسيم

المملكة النباتية حيث قسمها الى ثلاثة أقسام رئيسية هى :

١ ــ النباتات الثالوسية Thalloplyta .

٢ ــ النباتات الحزازية Bryophyta .

٣ ــ النباتات الوعائية Tracheoplyta . وتتميز النباتات الوعائية بوجود أعضاء تكاثر واضحة معقدة التركيب بجانب الأنسجة الوعائية ، وقسم هذه المجموعة الى أربع مجموعات هى :

(١) بسيلوبسيدا Psilopsida . (٢) ليكوبسيدا Lycopsida .

(٣) سفينوبسيدا Sphenopsida (٤) تروبسيدا Pteropsida .

وتشمل الأخيرة السراخس ومعراة البذور ومغطاة البذور

ومن أحدث نظم التصنيف نظام العالم النرويجى GUNDERSEN عام ١٩٥٠ وقد بدأ نظامه برتبة المانوليات Magnoliales مبتدأ بالفصائل الخالية من الأوعيه الخشبية حيث يتركب الخشب فيها من قصيبات فقط كالفصيلة الونترية Winteraceae ، والمانولية Magnoliaceae ثم تلى ذلك الفصيلة القشطية Annonaceae والفصيلة الغارية Lauraceae ، والبشنينية Nymphaeaceae ، ثم وضع بعد ذلك رتبة الشقيقيات . Ranales الشبيهة كالفصيلة الشقيقية Ranunculaceae والبربريديه Berberidaceae . فهو يعتبر المانوليات والشقيقيات أقدم الرتب النباتية كبسى رهتشنسون كما يعتقد أن رتبتى الخشخاشيات Rhoeadales والجداريات Parietales مترابطان بكثير من الصفات المشتركة . لم يأخذ جندرسن برأى أنجلر فى تقسيم ذوات الفلقتين إلى منفصلة وملتحمة البتلات لأنه يعتقد أنه تقسيم صناعى لا يستند على أسس تطورية . عدل جندرسن من أسماء بعض الرتب التى لا تنتهى بـ ales مثل Umbelliflorae ، Myrtiflorae واستبدلها بالأسماء Umbellales ، Myrtales

قسم جندرسن ذوات الفلقتين الى عشر مجموعات تشمل ٤٢ رتبة ، ٢٤٠ فصيلة.
وفى عام ١٩٥٩ نشر العالم الروسى TAKHTAJAN نظاما جديدا فى
كتابة تطور مغطاة البذور Die Evolution der Angiospermen ويمتاز هذا
التقسيم باستخدام كل نتائج البحوث الحديثة فى الفروع المختلفة لعلم النبات
كوسيلة للمقارنة بين المجاميع المختلفة للنباتات الزهرية،ورتبها وفقا لدرجة رقيها،
بحيث حقق التجانس قدر الامكان لكل مجموعة نباتية ،ولو أدى هذا الى فصل كل
مجموعة كبيرة إلى عدد من المجاميع الصغيرة .

هذا ملخص لتاريخ علم تصنيف النباتات ومنه نرى أن الفكرة السائدة بأن
هذا العلم — وهو أقدم فروع النبات — علم أثرى غير متطور فكرة خاطئة
لا تعتمد على أساس . نشأت هذه الفكرة من اقتران علم التصنيف بالصفات
الخارجية للنباتات — وهى كثيرة ومتعددة — ولا يمكن الاستغناء عنها فى
أى نظام للتصنيف . وسوف تبقى هذه الصفات المرفولوجية أساسا لأى تصنيف
يوضع فى المستقبل .

هذا لا يعنى عدم الأخذ بنتائج البحوث الحديثة ، فقد اتجهت أبحاث النبات
فى نصف القرن الماضى جهة العلم التجريبى . والحقيقة التى أدت اليها هذه البحوث
أن الطريقة المثلى لتصنيف النباتات هى ترتيبها على أسس تطورية . ولكى يتم ذلك
يجب الاسترشاد بنتائج البحوث الحديثة فى فروع النبات الأخرى والتى تتصل
بعلم تصنيف النباتات اتصالا وثيقا كعلم الحفريات والوراثة والتشريح
وحبوب اللقاح والبيئة والأجنة وجغرافية النبات وغير ذلك من العلوم التى
تبحث فى العلاقات بين النباتات وتطورها ، وهذا ما سوف نوضحه فى
الباب الثانى .

الباب الثانى

علاقة علم تصنيف النباتات بعلوم النبات الأخرى

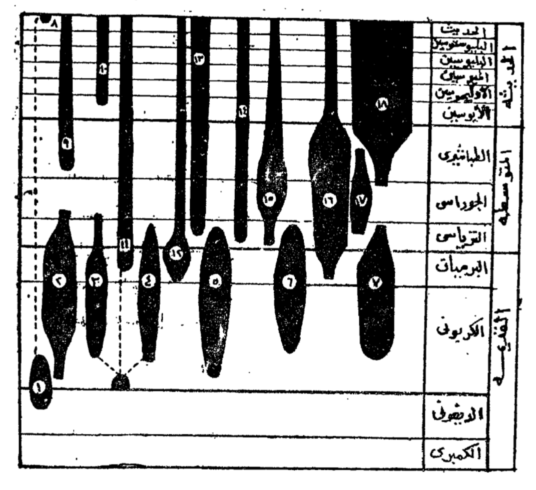
ذكرنا فى الباب السابق أن علم تصنيف النباتات الحديث قد تطور نتيجة المعلومات التى حققتها أفرع النبات الأخرى كعلم الحفريات والخلية والتشريح والجغرافية النباتية وحبوب اللقاح وعلم الأجنه . هذه المعلومات القيمة لابد وأن تصل بعلم تصنيف النباتات إلى الهدف المنشود وهو تصنيف النباتات تصنيفا مثاليا تطوريا (فيلوجينيا) . وفيما يلى سوف نشرح علاقة هذه العلوم بعلم تصنيف النباتات .

علم الحفريات النباتيه وتصنيف النباتات

يوجد بين معظم الصخور الرسوبية حفريات لنباتات قديمة عاشت وازدهرت ثم حفظت بين هذه الصخور . وتمدنا هذه الحفريات بكثير من المعلومات عن طبيعة وتركيب هذه النباتات ، وهى تحكى لنا تاريخ المجموعات النباتية التى تعاقبت ، متى ظهرت ومتى اختفت ، كما تبين لنا كيفية تطور هذه النباتات . ومن هذه المعلومات استطعنا أن نكون صوره واضحة لنشأة النباتات الزهرية واللازهرية يمكن إيجازها فى الخطوات التالية :

(١) بدأت الحياة فى الماء وفيه نشأت الثالوسيات Thalloplyta كالطحالب.

(٢) أعقب ذلك هجرة النباتات المائية إلى اليابسة وتأقلمها تدريجيا بالقرب من سواحل البحار أو المستنقعات ، ومنها نشأت النباتات البرمائيه (الحزازية) Bryophyta .



(شكل ١) يبين الانتشار النسبي لمجاميع المملكة النباتية خلال العصور الجيولوجية

١ — Psilopsidales	٢ — Lepidodendrales	٣ — Sphenophyllales
٤ — Calamitales	٥ — Coenopteridales	٦ — Cordaitales
٧ — Pteridospermae	٨ — Psilotales	٩ — Lycopodiales
١٠ — Isoetales	١١ — Equisitales	١٢ — Marattiales
١٣ — Felicales	١٤ — Cycadales	١٥ — Ginkgoales
١٦ — Gymnospermae	١٧ — Caytoniales	١٨ — Angiospermae

(٣) من النباتات الحزازية نشأت النباتات البرية التى تشبه الحزازيات إلا أنها تكبرها حجما .

(٤) تميز العصر الديفونى Devonian شكل (١) بشيوع النباتات الحزازية. وتميزت الطبقات العليا فيه بوجود بقايا متحجرة لنباتات تنتمى لكل أقسام النباتات الوعائية ، وأقدم هذه المجموعات هى البسيلوبسيدا Psilopsida . ومعنى ذلك أن أسلاف مجاميع النباتات الوعائية نشأت فى عصر جيولوجى واحد، وأن ظروفا بيئيه معينة عملت على سيادة وانتشار بعض المجاميع النباتيه دون الأخرى وهذا يؤيد الرأى القائل بأن الأسلاف الأولى للمجاميع النباتية الرئيسية نشأت فى عصر جيولوجى واحد . وقد أتخذت كل من المجاميع طريقا مستقلا لتطورها وارتقائها .

(٥) فى العصر الكربونى Carboniferous انقرضت البسيلوبسيدا مفسحة المجال لمجموعة الليكوبسيدا Lycopsida مثل Lepidodendrales التى تمتاز ببعض الصفات الراقية ، ويعتقد أنها مهدت لظهور Lycopodiales ، Isoetales وكذلك ظهرت الإسفينوبسيدا Sphenopsida مثل Sphenophyllales ، Calamitales ، وقد بلغت هذه الأنواع أحجاما شجرية ضخمة . وتمثل بقايا هذه الأشجار الضخمة المتحجرة مناجم الفحم الحجرى المنتشرة فى العالم .

(٦) فى العصر الديفونى ظهرت الأسلاف الأولى للتيروبسيدا Pteropsida كالسراخس التى أكتسبت خلال العصر الكربونى صفة تطورية جديدة ، وهى حمل البذور وعرفت بالسراخس البذرية Pteridosperms وكذلك مجموعة Marattiales . كما تميزت الفترة الأخيرة للعصر الكربونى بظهور الأسلاف الأولى لعاريات البذور Gymnosperms .

(٧) أدى التغير فى الظروف البيئية خلال العصور الجيولوجية المتوسطة Mesozoic إلى انقراض النباتات الضخمة المميزة للعصر الكربونى ، كما انقرضت السراخس البذرية مفسحة المجال للسراخس الحقيقية التى انتشرت انتشارا واسعا ، كما ظهرت فى أوائل العصر الترياسى Triasic المجاميع المختلفة لعاريات البذور ، وكان أكثرها شيوعا المخروطيات Coniferales . أما كاسيات البذور فقد اكتشفت حفرياتها فى العصر الطباشيرى Cretaceous ، ويعتقد أنها نشأت فى نفس الوقت مع عاريات البذور . إلا أن الظروف البيئية خلال العصور المتوسطة قد سمحت بقدر أكبر من التطور لعاريات البذور ، ثم تغيرت الظروف البيئية فى أوائل العصور الحديثة فانقرض عدد من مجاميع عاريات البذور مفسحة المجال لمجاميع جديدة من عاريات البذور تلائم الظروف البيئية الجديدة . كما اتسع المجال لانتشار النباتات الزهرية . وأصبحت هذه النباتات ولاتزال أكثر المجاميع النباتية انتشاراً .

(٨) سجلت النباتات الزهرية فى بداية العصر الأيوسينى آخر خطواتها التطورية الكبيرة إذ ظهرت نباتات الفلقة الواحدة التى يتميز عدد كبير من أفرادها بالهيئة العشبية ، ومن النتائج التى كشفت عنها البحوث على الحفريات النباتية ما يأتى :

١ - اكتشفت بين صخور العصر الجوراسى حفريات لنباتات يشبه تركيبها تركيب نباتات الفصيلتين المانولية Magnoliacea والونتريه Winteraceae ، كما اكتشفت بين صخور العصر الطباشيرى بقايا لنباتات تشبه نباتات الفصيلة البشنينية Nymphaeaceae والغارية Lauraceae ، والبينية (الخروعية) Euphorbiaceae والصفصافية Salicaceae ، كما كشفت بين بقايا العصر الثلاثى Tertiary بقايا نباتات الفصيلة السذبية Rutaceae والزيتونية Oleaceae والبربريه

، Cactaceae والكاكتوسيه Sterculiaceae والستركوليه Berberidaceae

وهناك بعض الفصائل لم يعثر عليها كحفريات بين الصخور مثل الفصيلة المركبة Compositae والشفويه Labiatae . وحنك السبع Screphulariaceae والباذنجانيه Solanaceae والخيميه Umbelliferae . وعدم وجـــود حفريات لمثل هذه الفصائل ربما كان سببه الحالة العشبية لنباتاتها وعدم توفر الظروف المناسبة لحفظها بين الصخور .

(٢) تدل الحفريات على أن بعض الأجناس مثل الفيكس *Ficus* كانت منتشرة بأنواع أكثر مما هى عليه الآن ، فقد وجد لهذا الجنس حوالى ١٥٠ نوعا فى شمال أمريكا وحدها .

(٣) وجدت بين حفريات العصر الايوسينى والاوليجوسينى فى شمال أوروبا بقايا نباتات تشبه النباتات التى تنمو الآن بالمناطق الحارة أو الشبه حارة كالنخيليات والدراسينا *Dracaena* والسميلاكس *Smilax* ونباتات من الفصيلة الغارية Lauraceae والقرنية Leguminosae وهذا يدل على ارتفاع درجة حرارة هذه المناطق فى العصرين المذكورين عما هو عليه الآن .

(٤) بعض بقايا النباتات التى وجدت بين صخور العصر الميوسينى والعصور التالية تشبه فى تركيبها النباتات الحديثة ، أما بقايا العصر الحديث Quaternary فتشبه جميعها الأنواع التى تعيش الآن والخلاصة أن نباتات العصر الثلاثى كانت مختلفة عن نباتات العصر الحالى ، وأن النباتات التى تعيش الآن فى المناطق الحارة كانت أوسع انتشارا مما هى عليه الآن .

تشريح الخشب وتصنيف النباتات

أدى علم التشريح دورا هاما فى تصنيف المملكة النباتية بوجه عام ، حيث قسمت إلى ثالوسيات ووعائيات نظراً لتميز المجموعة الأخيرة بوجود جهاز وعائى راق . وقد ساهم علم التشريح فى تصحيح الوضع التقسيمى لكثير من النباتات. ومن أمثلة ذلك نبات عدس الماء *Lemna* حيث كان يعتقد أنه نبات بدائى نظراً لبساطة تركيبه . فهو يتركب من ثالوس صغير يطفو على سطح الماء ، وجاء التشريح ليثبت وجود جهاز وعائى راق لايوجد إلا فى كاسيات البذور . ثم اكتشفت بعد ذلك أزهاره الصغيرة ، ومن ثم وضع هذا النبات فى مكانه الصحيح . ومن الصفات التشريحية الهامة التى تتميز بها ذوات الفلقتين عن ذات الفلقة الواحدة تركيب وترتيب الحزم الوعائية . هناك بعض الفصائل تمتاز بميزات تشريحية يمكن بواسطتها إيجاد الصلة بينها . ومن هذه الصفات وجود اللحاء الداخلى فى الفصيلتين العليقية والباذنجانية وعدم وجوده فى فصيلة حنك السبع . والفصيلتين العشارية والدفلية تمتازان بوجود الأوعية اللبنيه ، وهذا يؤكد ترابطهما وانتسابهما إلى رتبة واحدة .

وأكثر أنسجة النبات التى أجريت عليها البحوث والدراسات الخشب ولعل اهتمام علماء التشريح ينعكس على دراسة الأنسجة الأخرى مثل اللحاء فهو لا يقل أهمية من الوجهه التطورية عن الخشب .

كان من نتيجة البحوث التى أجريت على خشب الكثير من كاسيات البذور التوصل إلى كثير من الحقائق التى يمكن الأعتماد عليها للحكم على مدى تطور أو تخلف النباتات ومن هذه الحقائق مايأتى :-

(١) العمود الوعائى الأولى Protostele أقل تطورا من العمود الوعائى

النخاعى Siphonostele ، وهذا أقل تطورا من العمود الوعائى الشبكى (المجزأ) Dictyostele .

(٢) تركيب الخشب فى النباتات الشجرية أقل تطورا من تركيب الخشب فى الأعشاب .

(٣) الأوعية الخشبية ذات الحواجز الفاصلة عديدة النقر ذات الترتيب السلمى scalariform أقل تطورا من الأوعية الخشبية ذات الحواجز وحيدة النقر .

(٤) الأوعية الخشبية الطويلة الضيقة ذات المقطع المضلع أقل تطورا من الأوعية الخشبية القصيرة العريضة ذات المقطع الدائرى .

(٥) الأوعية الخشبية ذات الحواجز الفاصلة الطويلة المائلة أقل تطورا من الأوعية الخشبية ذات الحواجز المستعرضة .

(٦) الأوعية الخشبية ذات النقر السلمية أقل تطورا من الأوعية الخشبية ذات النقر المتقابلة ، وهذه أقل تطورا من الأوعية الخشبية ذات النقر المتبادلة .

(٧) الأوعية الخشبية ذات النقر المفردة أقل تطورا من الأوعية الخشبية ذات النقر المتجمعة فى مجموعات أو صفوف .

(٨) إن نسيج الخشب فى تطورة من مجموعة لأخرى قد تطور من القصيبات إلى القصيبات الليفية Fiber-tracheids إلى الألياف وتبع ذلك قصر فى طول الخلايا .

(٩) فى كاسيات البذور تعتبر القصيبات ذات النقر البسيطة والترتيب السلمى أقل تطورا من القصيبات ذات النقر المضفورة bordered .

(١٠) الخشب ذات البرانشيمية المبعثرة diffuse أقل تطورا من الخشب ذات البرانشيمية المتجمعة حول الأوعية الخشبية .

(١١) الأشعة النخاعية المتجانسة الخلايا أقل تطورا من الأشعة النخاعيه المتباينه .

ومن القضايا التى ساهم فيها علم التشريح فى ترجيح رأى على رأى آخر قضية أصل كاسيات البذور. والمعروف أن علماء التصنيف منقسمون الى فريقين : فريق يتزعمه Bessey ويعضده Hallier , Hutchinson وهذا الفريق يؤمن بأن الماجنوليات Magnoliales هى أقدم كاسيات البذور . وفريق آخر يتزعمه Engler ويعضده Eichler , Wettstein يؤمن بأن الهريات Anentiferae هى الأقدم . وقد أيدت الدراسات التشريحية الرأى الاول لأن المانوليات لها أنسجة خشبيه متخلفة بينما الهريات لها أنسجة خشبية متطوره .

ومن الأمور التى حققها علم التشريح علاقة بعض الفصائل ببعضها . فالفصيلة Rhoipetalaceae كانت تنتسب الى رتبة الحريقيات Urticales فى رأى بعض العلماء والى رتبة الجوزيات Juglandales فى رأى البعض الآخر . وأتضح من الدراسات التشريحية أن هذه الفصيلة تنتمى الى الرتبة الثانية ولا تنتمى للرتبة الأولى. ومثل آخر هو رتبة الجداريات Parietales حيث أثبتت الدراسات التشريحية إمكان تقسيمها الى رتبتين متميزتين هما Parietales , Guttiferales وهو الرأى الذى ينادى به Wettstein ، وكذلك الرتبتين الجارونيات Geraniales ، والسابنديات Sapindales فقد أثبتت الدراسات التشريحية أنهما متشابهان من حيث تركيب الخشب ولذلك يمكن جمعها فى رتبة واحدة ، وهذا مافعله هتشنسون حيث جمعها فى رتبة واحدة هى Pennatae . ويؤكد بيلى Bailey أن المعلومات والحقائق التى توصل اليها فى دراساته العديدة على خشب كاسيات البذور يمكن أن تكون أساسا يضاف الى الأسس الأخرى التى يعتمد عليها علم تصنيف النباتات

الوصول الى التصنيف التطورى . أما النتيجة التى توصل اليها بيلى هى أن كاسيات البذور بدأت بأنسجة خشبية تتركب من قضيبات ذات تغلظ سلمى ومن هذا النوع من الخشب نشأ الخشب ذو الأوعية الخشبيه وهذا يؤيد الرأى القائل بأن كاسيات البذور لم تنشأ من الجنيتاليات Gnetales ولاعاريات البذور لأن لهذه النباتات خشب ابتدائى متطور لايوجد له مثيل بين كاسيات البذور . وعلى هذا الأساس أيضا استبعد أندروس Andrews أى فكرة عن وجود علاقة تربط كاسيات البذور بالسرخسيات البذرية Pteridosperms .

علم الخلية وتصنيف النباتات

خدم علم الخلية علم تصنيف النباتات خدمات جليلة خاصة تصنيف الاجناس والأنواع . وتشمل المعلومات الذى يقدمها علم الخلية عدد الكروموسومات وشكلها وسلوكها أثناء عمليتى الانقسام الميتوزى والميوزى .

أما عن عدد الكروموسومات فهناك الكثير من الأنواع التى تنتمى لأجناس مختلفة ولها نفس عدد الكرموسومات سواء كان أحادى المجموعة الكروموسومية أو ثنائيها أو متعددها ، ولا يوجد ما يؤيد وجود أى علاقة بين نباتات تشترك فى وجود المجموعات الكروموسومية المتعددة ، ويجب اعتبارها حالات فردية نشأت منفصلة ، وفى حالات كثيرة تتشابه فى الشكل وصفات أخرى نباتات أحادية المجموعات الكروموسومية مع نباتات ثنائية المجموعات مع نباتات متعددتها ، ولذلك يجب اعتبار هذه النباتات صوراً لنوع واحد ،وفى حالات أخرى تختلف هذه النباتات عن بعضها فى الصفات المرفولوجيه والتشريحية فيجب اعتبارها أنواعا مختلفة لجنس واحد أو أجناسا مختلفة .

أما عن شكل الكروموسومات فيشمل ذلك طولها وقطرها وموضع

الهيتيروميرات ، ومن الصفات الهامة التغيرات التركيبية للكروموسومات الناتجة عن حدوث اقتضاب أو انقلاب أو أضافة ، كما يجب الاهتمام بدراسة توزيع صور التكاثر الخضرى أو تكوين البذور دون إخصاب Apogamy بين أفراد المجموعات النباتية .

وفيما يلى سوف نورد بعض الأمثلة التى أوضحت فيها الدراسات السيتولوجيه العلاقات التطورية بين النباتات أو ساعدت على تصنيف الانواع أو الاجناس :

(١) يوجد نوع سيدم بالشيلم *Sedum pulchelium* على ثلاث صور . الصورة الأولى نبات ثنائى المجموعة الكروموسومية (٢ ن = ٢٢) والصورة الثانية نبات رباعى المجموعة الكروموسومية (٢ ن = ٤٤) أما الصورة الثالثة فنبات سداسى المجموعة الكروموسومية (٢ ن = ٦٦) . وينتشر هذا النبات بأمريكا الشمالية فى مساحة تمتد من المسورى إلى تكساس ومن جنوب الينيوس الى الباما وجورجيا . وينتشر النبات الأول فى المنطقة التى تقع بين غرب وجنوب المسيسيبى ، أما الصورة الثانية فتنتشر فى المنطقة الممتدة بين شمال وشرق المسيسيبى . وفى المنطقة التى تلتقى فيها الصورتان توجد الصورة الثالثة وهو السداسى المجموعة الكروموسومية . وواضح من هذا أن الصورة الثالثة نشأت من تهجين بين الصورتين الآخرتين .

(٢) لجنس اليكا *Yucca* أزهار سفلية وهو ينتمى للفصيلة الزنبقية Liliaceae أما جنس الأجاف *Agave* فله أزهار علوية ولذلك فهو ينتمى للفصيلة النرجسية Amaryllidaceae وذلك حسب نظام أنجلر ، ولقد أوضحت الدراسات السيتولوجيه أن لكل من الجنسين عددا مماثلا ومتشابها من الكروموسومات ومن هذا يستنتج أن التطور حدث فى الفصيلتين عبر طريقين متوازيين ، ولقد أيدت البحوث أن للجنسين صفات مرفولوجية وتشريحية متشابهة .

(٣) قسم أنجلر الفصيلة الشقيقية إلى مجموعات تشمل كل مجموعة عددا من الأجناس متخذا نوع الثمرة (فقيرة كانت أو جرابية) أساسا لهذا التقسيم وكان من نتيجة هذا أن جمعت أجناسا متباينة في الشكل والسلوك في مجموعة واحدة . وقد حيرت هذه الظاهرة النباتيون إلى أن تبادلها علماء الخلية بالبحث ، فاتضح لهم أن الثمرة قد تطورت تطورا متشابها ولكنه مستقلا في مجموعتين مختلفتين لهذه الفصيلة . وبدراسة الصفات السيتولوجية لهذه الأجناس أمكن تقسيم الفصيلة إلى مجموعات متجانسة وترتبط أفراد كل مجموعة بصفات مرفولوجية وتشريحية وسيتولوجية متشابهة .

(٤) قسم أنجلر الفصيلة الزيتونية Oleaceae إلى تحت فصيلتين هما تحت الفصيلة الزيتونية Oleoideae وتحت الفصيلة اليسمينية Jasminoideae على أساس الوضع المشيمى وكذلك نوع الثمرة . وأتضح أن هذا التقسيم ليس تاما ، فهناك الكثير من الشواذ ، وبدراسة التركيب الكروموسومى للأجناس المختلفة أمكن تقسيم الفصيلة إلى مجموعات بحيث يتفق التركيب الكروموسومى مع الوضع المشيمى ونوع الثمرة فى أجناس كل مجموعة . وثبت من هذا التصنيف أن العدد الأساسى للكروموسومات وهو ٢٣ هو العدد الشائع بين أجناس تحت الفصيلة الزيتونية ، وتعتبر هذه الأجناس متعددات المجموعات الكروموسومية الخلطية allopolyploid . وأن هذه الأجناس وحيدة الأصل monophyietic ، بينما أجناس تحت الفصيلة اليسمينية تمثل نهايات شجرة تطوريه وهذه الشجرة هى الأصل الذى نشأ منه أجناس تحت الفصيلة الزيتونية .

(٥) النباتات تحت الفصيلة التفاحية Pomoideae التابعة للفصيلة الوردية العدد الأساسى للكروموسومات وهو (ن = ١٧) بينما فى تحت الفصيلة السبيرية Spiroideae (ن = ٩) وفى تحت الفصيلة المشمشية Prunoideae (ن = ٨) ، وتبين من نتيجة البحوث

السيتولوجية والمرفولوجية أن تحت الفصيلة التفاحية هي متعددات المجموعات الكرموسومية تحولت في مسلكها الميتوزي الى شبيهة بالثنائيات المجموعة الكرموسومية ، وأن المتعددات القديمة نشأت أصلا نتيجة تهجين بين تحت الفصيلة السبيرية والمشمشية .

(٦) ينتمي نوع *Sanicula crassioaulis* للفصيلة الخيمية وهو واسع الانتشار عديد الصور ، ويتكون من أفراد رباعية وسداسية وثمانية المجموعات الكرموسومية ، ويعتقد أن الأفراد الرباعية المجموعة الكرموسومية نشأت عن تهجين المجموعتين الآخرتين .

من النتائج التي توصل اليها علماء الخلية أنه لا يوجد بين عاريات البذور تعدد كرموسومي ، وأن نسبة النباتات المتعددة المجموعات الكرموسومية بين مغطاة البذور يتراوح بين ٣٠ ، ٣٥٪ ولكن توزيعها داخل الفصائل النباتية غير منتظم ، وفي النخيليات تبلغ هذه النسبة ٧٥٪ .

هناك بعض الارتباط بين التعدد الكرموسومي وشكل النباتات فالتعدد الكرموسومي أكثر ما يسود بين النباتات العشبية المعمرة وأقل ما يوجد بين النباتات الخشبية،ولا يمكن تعليل ذلك بأن التعددالكرموسومي قد حول الانواع الحولية إلى معمرة أو أن المعمرة قد نشأت من الحولية ، ولكن يمكن تعليل ذلك بأن الحوليات لها فرص ضئيلة التضاعف الكرموسومي أثناء الفترة المحددة التي تعيشها .

تشغل متعددات المجموعات الكرموسومية مواطن مختلفة وبيئات مختلفة عن التي تشغلها ثنائية المجموعات الكرموسومية . وقد ثبت أن التعدد الكرموسومي لعب دورا هاما وبارزا في تثبيت الأنواع وحدوث التهجين بين الانواع المتقاربة . كما ساعد على انتشار كاسيات البذور حتى أصبحت هي السائدة

والأوسع انتشارا فى العالم . وتدل الحفريات القديمة أن كاسيات البـــذور قد تعرضت لأربعة تغيرات تطورية فجائية شديدة فى الحقبات الطباشيرية والثلاثية المتوسطة والأخيرة والجليدية والحـــديثة ومن المرجح أن يكون سبب ذلك تغيرات حيوية وتغيرات فيزيائية وبيولوجية .

كيمياء الأنسجة وتصنيف النباتات

هناك بحوث عديدة تجرى الآن على التركيب الكيميائى والحيـــوى لبعض المركبات العضوية المنتشرة فى الأنسجة النباتية . فلقد ثبت أن هناك رتبا وفصائلا بل أجناسا تتميز عن غيرها بوجود مركبات خاصة مثل الأحماض الأمينيـــة والفينولية والعضوية وأشباه القلويدات وغيرها من المركبات . كما أمكن التحقق من وجود بعض المركبات الكيميائية فى صورها المبسطة فى النباتات البدائيـة ووجود لبعض الآخر بصوره المعقدة فى النباتات المتطورة وهذا يدل على تطور المواد الكيميائية بتطور النباتات .

وقد ساعدت كيمياء الأنسجة مثلا على تصحيح الوضع التقسيمى لبعض الفصائل النباتية ، فتبعا لنظام أنجلر اشتملت رتبة الخشخاشيات Rhoeadales الفصائل الصليبيه والخشخاشية والا... والرزدية . وذلك لأن الفصائل الأربعة تتميز بأزهارها رباعية الأوراق الزهرية وكذلك المشيمات الجدارية . ... جاءت كيمياء الأنسجة لتثبت أن المركبات العضوية التى تحتويها أنسجة الفصيلة الحـــشخاشية تختلف تماما عن المركبات الكيميائية التى تحتويها أنسجة الفصائل الأخرى . وتبعا لهذا قسمت الرتبة إلى رتبتين جديدتين هما Rhoeadales, Papaverales .

وفى بعض الفصــائل التى تم فيهـا التعرف على خطوط التطور الأساسيـة للأجناس لوحظ وجود ترابط واضح بين درجة رقى جنس وما تحويه أنسجة النبات من أصباغ فكلما زاد الرقى زادت درجة تعقيد الصبغ وهكذا .

ومن أمثلة توافق التركيب الكيميائى لمجموعة من الفصائل مع صفات أخرى مرفولوجية وباليتولوجية (حبوب اللقاح) ما قام به المؤلف بالإشتراك مع زميل له من دراسة تركيب حبوب اللقاح وكذلك الأحماض الفينولية فى نباتات تنتمى للفصائل الأربعة التابعة لرتبة الموزيات Scitamineae وهى الفصائل الموزية والزنجبرية والمرنتيه والكنية ، ولقد دلت نتائج البحوث على أن حبوب اللقاح فى الفصائل الأربعة متشابهة تماما فى الشكل والتركيب، كما أنها تحوى نفس الأحماض الفينولية ، مما يؤكد ترابط الفصائل وتشابها مما دعى المؤلف إلى المناداة بجمعها تحت فصيلة واحدة هى Scitaminaceae ، وهو الرأى الذى اقترحه بنسام وهوكر.

إن التركيب الكيميائى للفصيلة الكاكتوسيه Cactaceae ساعد فى تحديد الوضع التقسيمى لهذه الفصيلة بين الفصائل الأخرى ، فقد وجد أن هذه الفصيله تشترك مع فصائل رتبة السنتروسبرميات Centrospermae فى وجود N - anthocyanins مثل flavocyanine, betanine وهذا أكد مع صفات أخرى تشريحية إنتماء هذه الفصيلة الى رتبة السنتروسبرميات بدلا من الجداريات أو الكامبانيولات كما كان يظن سابقا .

الجغرافية النباتية وتصنيف النباتات

تشمل دراسات الجغرافيه النباتية نوعين من الدراسات : النوع الأول خاص بدراسة الأنواع والأشكال المختلفة للنباتات التى توجد فى البقاع والمرتفعات المختلفة وتحت الأجواء المتباينة . أما النوع الثانى فيتعلق بتاريخ المجموعات النباتية ونشأتها وانتشارها ، وهذا النوع الثانى من الدراسات هو الذى يهم علماء التصنيف لأن التوزيع الجغرافى لأفراد مجموعة من المجموعات النباتية يلقى الضوء

على كيفية نشأتها وتطورها ومدى علاقتها ببعضها وفيما يلى نورد بعض هذه الأمثلة :

(١) الفصيلة البنفسجية Violaceae من الفصائل الواسعة الانتشار وأكثر الأجناس انتشارا الفيولا *Viola* وتوجد أنواعه فى المناطق المعتدلة الشمالية ، بينما توجد الأجناس الأخرى فى الأراضى المنخفضة لجنوب أمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية، وتمتاز هذه الأجناس بطبيعتها الشجرية والمتسلقة وأزهارها المنتظمة ، وإذا ما تسلق إنسان جبال الإنديز يقابل فى طريقه صورا متباينة لأجناس هذه الفصيلة المختلفة حتى إذا ما وصل الى القمة حيث يغطى الجليد قمم الجبال فأنه يشاهد نباتات عشبية ذات أزهار وحيدة التناظر تشبه تلك التى تنمو فى غابات ومراعى أمريكا الشمالية، وبدراسة هذه الأجناس والأنواع وتوزيعها الجغرافى يمكننا استنتاج أن الفصيلة البنفسجية نشأت فى أمريكا الجنوبية ومن هناك هاجر أفرادها ومنها جنس الفيولا إلى أمريكا الشمالية .

(٢) الفصيلتان اللصفية Capparidaceae والصليبية Cruciferae فصيلتان متقاربتان ومتشابهتان وينتسبان لرتبة واحدة هى الخشخاشيات فى نظام أنجلر ، وتشمل الفصيلة الأولى الكثير من الأجناس الشجرية الأستوائية والقليل منها عشبى يشبه أفراد الفصيلة الصليبية ، وعلى العكس من ذلك فمعظم نباتات الفصيلة الصليبية أعشاب تنتشر فى المنطقة المعتدلة والقليل منها شجيرى . وكان من نتيجة الدراسات المرفولوجية على نباتات الفصيلتين استنتاج أن الفصيلة الصليبية نشأت من الفصيلة اللصفية ، حيث لا يوجد حد فاصل بين الفصيلتين ، والحقيقة أن دراسة التوزيع الجغرافى للفصيلتين مع دراسة الصفات المميزة لكل منها لا بد وأن يبين الخطوات التطورية التى سلكتها أجناس الفصيلتين أبتداء من النباتات

الاستوائية ذات الطبيعة الشجرية والأزهار عديدة الأسديه إلى النباتات الحولية ذات الأسدية القليلة والتى تقطن المناطق القطبية والصحراوية .

كان من نتيجة الدراسات الجغرافية الديناميكية على النباتات معرفة أن ٩٥٪ من أجناس كاسيات البذور يوجد فى جنوب أمريكا وأفريقيا ولا توجد فى قارات أخرى وأن ٣٥ جنسا منها توجد فقط فى جنوب أمريكا واستراليا ونيوزيلندا . بينما هناك أجناس متشابهة تماما توجد فى قارات تفصل بينها محيطات وبحار شاسعة ، كالتى بين أمريكا الجنوبية وأفريقيا . ولقد حيرت هذه الظاهرة عقول العلماء فترة من الزمن وعللوها بأسباب كثيرة مختلفة لم يتفق عليها رأيان . فمن رأى يقول بأن التيارات البحرية والهوائية مسؤولة عن انتشار هذه النباتات ووصولها من قارة إلى أخرى بالرغم من وجود المحيطات بينها ، ولا يمكن التقليل من أهمية هذه العوامل فى انتشار الثمار والبذور بين القارات والجزر القريبة من الشواطىء ، ولكن الرياح لا يمكن أن تكون السبب فى انتشار الثمار والبذور الكبيرة الحجم إلى مسافات بعيدة كالتى توجد بين أمريكا الجنوبية وافريقيا مثلا ، وإذا جاز هذا فإن ذلك يستدعى ارتفاع هذه الثمار أو البذور إلى الأجواء العليا حيث البرودة شديدة جدا لا تتحملها هذه البذور أو الثمار . أما التيارات البحرية فهى عاجزة أيضا عن تعليل وجود النباتات المتشابهة على سفوح الجبال العالية فى كل من القارتين ، إلا إذا تصورنا رحلة طويلة لهذه البذور والثمار تبدأ بانتقالها بواسطة مساقط المياه من سفوح الجبال إلى شاطىء القارة ثم انتقالها بواسطة التيارات البحرية من قارة إلى أخرى مع العلم بأن معظم هذه البذور والثمار ليست مهيأه للطفو على الماء ولا للأنبات بعد المكوث فى المياه المالحة مدة طويلة ، وإذا فرضنا جدلا وصولها إلى القارة الأخرى فعليها أن تنتقل إلى سفوح الجبال ضد مساقط المياه ومجاريها وهذا من الصعوبة بمكان .

ورأى آخر يفسر هذه الظاهرة بحدوث التطور فى المجموعات النباتية المنعزلة بنفس الخطوات والاتجاهات ، وظهور نباتات متشابهة تماماً فى جميع الصفات من أصول مختلفة بعيد الأحتمال وبتعدى عدم الأخذ بالاسس التى بنيت عليها نظرية النشوء والارتقاء .

ورأى آخر يطلق عليه Land bridges وملخصه أن القارات كانت متصلة إما مباشرة أو بواسطة الجذر البحرية ، وعلى هذه الجسور الأرضية تم انتشار هذه البذور والثمار . ولكن هذا الرأى لا يجد ما يؤيده من المعلومات والحقائق الجيولوجية فلا يوجد ما يثبت ذلك فى قاع المحيطات .

... ورأى آخر وهو احتمال نشأة كاسيات البذور فى النصف الشمالى للكرة الأرضية ، وانتشارها بعد ذلك إلى النصف الجنوبى ، وهذا معناه أن نباتات نصف الكرة الجنوبى أحدث من نباتات نصف الكرة الشمالى واختفاء أصولها من نصف الكرة الشمالى ، مؤيدين ذلك بوجود حفريات لنباتات فى المناطق القطبية تشبه تلك التى تنمو فى المناطق المعتدلة أو الاستوائية .

والسؤال الآن كيف استطاعت مثل هذه النباتات المعيشة فى مثل هذه الاجواء الباردة ، وحتى اذا فرضنا جواز ذلك وأن المناطق القطبية كانت مرتفعة الحرارة عما هى عليه الآن ، فكيف نفسر معيشة مثل هذه النباتات فى مناطق يسودها الظلام بضعة أشهر من السنة ، وقد ثبت من دراسة هذه النباتات أنها نباتات دائمة الخضرة وليس لها تحورات خاصة كالتى تعيش الآن فى المناطق القطبية . وللرد على هذه التساؤلات وضعت نظرية جديدة هى نظرية القطب المتجول Wandering pole وملخصها أن القطبين يغيران موضعها التقليدين من وقت لآخر . وهنا تبرز مشكلة أخرى وهى إذا كان هذا صحيحا وكان القطب منحرفا الى الشمال مثلا بحيث يسمح لمثل هذه النباتات بالنمو ، فإن معنى

ذلك أن حفريات النباتات التى وجدت فى المناطق الأخرى وفى نفس الزمن الجيولجى لم تكن فى الأجواء والمناطق الجغرافية الصحيحة.

ويعارض نشأة كاسيات البذور فى النصف الشمالى للكرة الأرضية دراسة توزيع معظم المجوعات النباتية وتتبع نشأتها وتطورها ثم انتشارها. وتؤكد أغلبية البحوث على نشأة كاسيات البذور فى نصف الكرة الجنوبى وهجرتها إلى نصف الكرة الشمالى، ومن أمثلة ذلك ما أثبته المؤلف من دراسة حبوب لقاح الأنواع المختلفة لجنس السنكس *Sonchus* من أن هذا الجنس نشأ فى أواسط أفريقيا ثم هاجر شمالا عكس ما كان يعتقد. هذه الحقائق أدت إلى ظهور نظرية جديدة هى Continental displacement وتتلخص فى: أن القارات كانت متصلة ببعضها مكونة قطعة واحدة ثم انفصلت عن بعضها لأسباب جيولوجية وأحداث أرضية، وأن النباتات نشأت فى هذه القارة الموحدة قبل انفصالها إلى قارتين أو أكثر. وعندما ظهرت هذه النظرية عارضها بشدة فى أول الأمر كثير من الجيولوجيين ولكنهم بعد الدراسة والبحث بدأوا يؤمنون بإمكان حدوثها مستندين بالبحوث الجيولوجية والسترموجرافية والباليونولوجية وسوف نشرح ذلك فى فى فصل قادم.

الباب الثالث

أهداف وأسس علم تصنيف النباتات

أولا : أهداف علم تصنيف النباتات

يهدف علم تصنيف النباتات إلى تسمية وتصنيف النباتات . أما عن الهدف الأول وهو تسمية جميع النباتات الموجودة على الأرض فهذا من الصعوبة بمكان ، لأننا لانعرف إلا القليل عن النباتات الاستوائية والقطبيه ، وحتى النباتات الموجوده فى المناطق المأهوله فعلوماتنا عنها ناقصة ، وتسمية النباتات أساس لكل عمل علمى يتعلق بها ، ويقدر ذلك كل من أجرى بحوثا على النباتات، فهو فى حاجة إلى معرفة الأسماء العلمية لها لكى يستطيع نشر نتائج بحوثه فى المجلات العلمية والتعرف عليها . أما عن الهدف الثانى وهو تصنيف النباتات فهذا يقتضى معرفة الحقائق التى تؤدى إلى تفهم العلاقات التى تربط النباتات بعضها البعض وإمكان جمعها فى مجموعات متشابهة ، وللوصول إلى ذلك يجب أن يستوعب النباتى كل المعلومات التى تقدمها أفرع النبات المختلفة . ويرتكز علم تصنيف النباتات على الأسس الأربعة الآتيه :

(١) النبات التصنيفى Systematic Botany ويشمل الدراسات المرفولوجيه والتشريحية والسيتولوجيه والوراثيه والبالينولوجيه وغيرها من الدراسات التى أجريت على النباتات والتى تساعد على تصنيف النباتات إلى مجموعات متشابهة.

(٢) طرق التصنيف The taxonomic Systems وتعتمد هذه الطرق على المبادىء أو المفاهيم Concepts الآتيه :

(أ) مبدأ وجود العشائر النباتيه ودور الانواع فيها .

(ب) مبدأ تطور الصفات فى الأنواع المختلفه .

(حـ) ترتيب وتصنيف الأنواع النباتيه المختلفه .

(د) وصف الأنواع النباتيه .

(٣) تسمية النباتات Nomenclature .

وتسمى النباتات وفق قواعد وقوانين ثابته متفق عليها . وتبعا لذلك يعطى كل نبات إسما علميا واحدا يعرف به فى الأوساط والمراجع العلميه ،مع حذف جميع الأسماء الأخرى التى عرف بها هذا النبات .

(٤) المراجع Documentation

وتشمل حفظ النباتاب أو صور لها فى معشبات أو متاحف للرجوع اليها ،

وبتجميع المعلومات التى تعطيها الأفرع الأربعة السابقة يمكن القاء الضوءعلى المجموعات النباتيه وماتشملها من أفراد، وعلاقة هذه الأفراد ببعضهاوكذلكطرق تكاثرها وإنتشارها وتطورها .

ثانيا : أسس تصنيف النباتات :

يهتم علم تصنيف النباتات بدراسة أوجه الشبه والأختلاف بين النباتات، فيوجد فى العالم حوالى ٣٥٠٠٠٠ نوع من النباتات ،وتوجدبينها إختلافات كثيرة وواضحه سواء فى الشكل أو الحجم أو التركيب وكذلك طرق التكاثر ، وكان من الضرورى تصنيف تلك النباتات إلى مجاميع ، وتسميتها بأسماء موحده حتى يمكن تبادل المعلومات عنها بسهولة ويسترشد هذا العلم فى طرقه ووسائله بالأسس المستخلصه من المعلومات التى يحصل عليها الباحثون فى أبحاثهم على النباتات.

بدأت هذه البحوث بدراسة الصفات المرفولوجية للنباتات وأستمر ذلك خلال القرن التاسع عشر ، وأعتمدت هذه البحوث على الوصف الظاهرى للنباتات

دون التعرض للتركيب الداخلي أو الدقيق لها . ودراسات Tournefort ، Linnaeus, de Jussieu ، أمثلة لذلك ، وكانت جميع هذه الأعمال وغيرها تعتمد كل الإعتماد على المشاهدات وإستخلاص أوجه الشبه والخلاف بين النباتات، وكان أمل العلماء في ذلك الوقت دراسة النباتات من أوجه وزوايا أخرى غير التي تعودوها . وهي الصفات المرفولوجية الكبيرة كالشكل العام للنبات .

ثم جاء علماء آخرون أمثال Robert Brown ، Hookers ، de Candolle وغيرهم ، وقد أجمعوا على أن هذه الصفات المرفولوجية إنما هي صفات سطحية لاتصلح للمقارنة ولتصنيف النباتات لأنها قابلة للتغير تبعا للبيئة ، ولذلك حاولوا تصنيف النباتات على أسس جديدة مبنية على صفات أخرى أكثر ثبوتا من الصفات المرفولوجية ، واليوم لازالت النباتات تصنف تبعا للصفات المرفولوجية بجانب صفات أخرى كالصفات السيتولوجية والتشريحية والوراثية والباليتولوجية وغيرها من المعلومات التي حصل عليها العلماء ، نتيجة تقدم العلم ووسائل البحث .

ويعتمد علم تصنيف النباتات على تحديد وفهم تام لوحدات التقسيم فسوف يظل الواجب الأول لعالم التصنيف دائما وضع مواصفات محددة لهذه الوحدات. ولذلك كان من الواجب علينا شرح ومناقشة هذه الوحدات قبل الكلام على أسس هذا التصنيف ، ومن الأسس التي يرتكز عليها علم التصنيف اليوم الفرض القائل بتناسل وتوارث النباتات ووجود علاقات تطورية تربطها ، فنباتات هذا الجيل نتجت من نباتات الجيل الماضي وهذه الأخيرة نتجت بدورها من نباتات جيل سبقها ، وهكذا توجد سلسلة من الأجيال تتوارث فيها الصفات على التعاقب ، وبتعاقب هذه النباتات على مدى العصور تتطور فتظهر فيها صفات قد تكون جديدة لم تكن ظاهرة في الأجيال السابقة ، وبالرغم من توارث هذه الصفات

فلقد كان من نتيجة تطورها ظهور الفروق بينها وبين آبائها ، وهذه الفروق أصغر من الفروق التى بينها وبين أجدادها الأولون ، ولذلك كانت العلاقات التى تربط بين النباتات الحديثة والقديمة فروض واستنتاجات لاتصل إلى مرتبة اليقين .

من أجل هذه الفروض التى تبنى عليها العلاقات بين النباتات ، كان من الضرورى وضع النباتات فى مجموعات تربطها هذه الفروض ،ومن هذه المجموعات مثلا مجموعات كاسيات البذور ، وذوات الفلقة الواحدة والورديات كلها مجموعات كبيرة، وهى أمثلة تمثل تحت القسم subdivision والصف class والرتبة order. وكل من هذه الأقسام يشمل نباتات مختلفة الأشكال والأنواع ،وكذلك المجموعات الأخرى مثل الأجناس والأنواع والأصناف ، فهى مجموعات أصغر من المجموعات الأولى . وتعريف ووصف كل مجموعة من هذه المجموعات سواء الكبرى أو الصغرى من الأهمية بمكان حيث يعتمد عليها علم تصنيف النباتات .

قسمت المملكة النباتية إلى عدد من الأقسام divi sions ، يمثل القسم مجموعة من النباتات لها صفات عامة ومشتركة . وقسم بعض العلماء المملكة النباتية إلى أربعة أقسام وحديثا قسمها تيبو إلى ثلاثة فقط أما أنجلر فقسمها إلى ١٢ قسما تمثل النباتات البذرية قسما منها ، وتمتاز النباتات البذرية بسيادة الطور البوغى وضآلة الطور المشيجى وبوجود البويضات وتكوين البذور ، والحد الفاصل بين كل قسم وآخر ليس محددا ولا قاطعا ، ولذلك تتميز الأقسام بمجموعة من الصفات وليس بصفة واحدة ، ويصنف كل قسم إلى تحت أقسام subdivisions، فتقسم النباتات البذريه مثلا إلى تحت قسم عاريات البذور Gymnospermae ، وتحت قسم كاسيات البذور Angiospermae ، ويقسم تحت القسم أو القسم نفسه

إلى عدد من الصفوف classes ، وينتهى أسم كل صف بالنهاية eae ـ فيقسم مثلا تحت قسم كاسيات البذور إلى صف ذوات الفلقة الواحدة Monocotyledoneae، وصف ذوات الفلقتين Dicotyledoneae ، وتقسم الصفوف أو تحت الأقسام إلى عدد من الرتب orders وفى بعض الحالات تقسم الصفوف إلى عدد من تحت الصفوف subclasses ، فتقسم مثلا ذوات الفلقتين إلى تحت الصف منفصل البتلات Archichlamydeae وتحت الصف ملتحم البتلات Sympetalae ثم يقسم كل تحت صف ، إلى عدد من الرتب orders وينتهى إسم كل رتبة بالنهاية ales ـــ مثل الورديات Rosales ، ولكن لازالت بعض الرتب محتفظة بأسمائها القديمة التى لا تنتهى بهذه النهاية مثل Tubiflorae ، Glumiflorae ، وقد تقسم الرتب إلى تحت الرتب suborders إذا كانت الرتب كبيرة وتشمل مجموعة كبيرة من الفصائل ، وتنتهى عادة أسماء تحت الرتب بالنهاية ineae ـــ مثل Malvineae ، كما تقسم الرتب إلى عدد من الفصائل أو العائلات families ، والفصيلة هى وحدة التقسيم فى المجموعات الكبيرة ، major categories ، وتنتهى معظم أسماء الفصائل بالنهايه aceae ـــ ولازالت بعض الفصائل تشذ عن ذلك ومن أمثلتهـــا ، Palmae ، Gramineae ، Cruciferae ، Compositae ، Leguminosae ، Umbelliferae ، Labiatae.

وتمثل الفصيلة مجموعه طبيعية من النباتات،ولا توجد هذه الصفة فى الوحدات التى تعلو الفصيلة كالرتبة والصف والقسم ، وكثير من الفصائل لها صفات خاصة تميزها عن غيرها من الفصائل ، كالنجيلية والصليبية والسعدية ، ولكن هناك بعض الفصائل تشمل نباتات متباينة الأشكال والصفات فهى مجموعة غير طبيعية من النباتات ، وهذا من الأسباب التى حدث ببعض العلماء إلى تقسيمها إلى فصائل

صغيرة تشمل كل منها نباتات متشابهة ، ومن المحتمل أن تكون مثل هذه الفصائل المتباينة الأجناس قد نشأت من عدة أصول polyphyletic ، وليست من أصل واحد monophyletic كالفصائل المتقاربة الأجناس .

هذا بخصوص المجموعات الكبيرة النباتات أما المجموعات الصغيرة فهي التي يقترن أسمها بأسم النبات نفسه كالجنس والنوع .

تشمل كل فصيلة عددا من الأجناس genera وقد تقسم هذه الأجناس إلى تحت أجناس subgenera وتسمى النباتات الآن بأسماء مكونة من كلمتين مثل *Vicia faba* لنبات الفول ، الكلمة الأولى هي إسم جنس الفول ، وتبدأ الأجناس بالحروف الكبيرة دائما ، ويعرف الجنس بأنه مجموعة من الأنواع المتشابهة ويكون التشابه بينها أكثر مما بينها وبين أنواع أخرى من جنس آخر من نفس الفصيلة ، ولكن يصعب في بعض الأحيان تطبيق ذلك عمليا فقد تكون الصفة كافية التفرقة بين الأجناس ، ولكنها قد تكون غير كافية للتمييز بين الأنواع في الجنس الواحد .

يعتقد النباتيون أن الجنس أكثر من وحدة تصنيفية ، فاذا آمنا بنظرية النشوء والارتقاء يجب أن يكون الهدف من تصنيف الأجناس هو تصنيفها تطوريا ؛ بأعتبار أن الجنس مجموعة بيولوجية biological category ، ولذلك يجب أن يؤخذ في الاعتبار عند تصنيف الأجناس ليس فقط الصفات المرفولوجية بل صفاتها الوراثية والفسيولوجية والبيئية وتوزيعها الجغرافي ، ويجمع الجنس عدداً من الأنواع التي تتشابه في الصفات المورفولوجية والوراثية وغير ذلك من الصفات .

النوع species هو وحدة التصنيف ، وتقسم الأجناس إلى أنواع ، وليس

من السهل تعريف النوع لأنه شيء اعتباري ، يتوقف على نظرة الشخص وفلسفته وحكمه على النبات ، وهناك آراء ، بل ومدارس كثيرة تختلف فى طريقة تعيين وتعريف النوع ، ومن الصعب وضع حد فاصل بين الأنواع المختلفة ، فقد يكون الفرق دقيقا فيعتبره البعض كافيا للتمييز بين نوعين ، أما الآخرون فيعتبرونه غير كاف .

ويمكن تعريف النوع بأنه أصغر عشيرة نباتية مكونة من أفراد متشابهة تماما فى الصفات،ويتحكم فى هذه الصفات عوامل وراثيه ثابته،ويمكن لأفراد النوع الواحد التكاثر وأنتاج أفراد مشابهة تماما لأسلافها ، كما وأن هذهالأفراد لايمكن أن تتكاثر مع أفراد الأنواع الأخرى حيث يقف الحد النوعى specific barrier حائلا دون ذلك والحد النوعى وراثى غالبا ، أى أن هناك عوامل وراثيه خاصة تمنع إخصاب الأمشاج المنتميه للأنواع المختلفة .

ويجب عند مناقشة تحديد وتعريف النوع أن يؤخذ فى الأعتبار الآراء الحديثة الآتية :

أولا : لايوجد فردان متشابهان تماما فى المجتمع الواحد، بل تختلف الأفراد فى صفاتها .

ثانيا : بعض هذه الأختلافات بين أفراد المجتمع الواحد مكتسبة

ثالثا : تتسبب قوى الطبيعة فى هلاك بعض الأفراد ، بينما يستطيع البعض الآخر التغلب على هذه القوى .

رابعا : يجب أن تكون بعض الصفات المميزة للأفراد وراثيه لكى تظهر الاختلافات بين الأجيال المتعاقبة .

خامسا : يجب أن تتغير عوامل البيئة حول الأفراد ولا تكون ثابته والا وقفت حركة التطور بواسطة عوامل الأنتخاب الطبيعى .

ولابد من الاعتراف بأن تفهم الحدود الفعلية للنوع النباتى لاتزال من أصعب الأمور التى تواجه علماء التصنيف .

هذه الآراء مجتمعة تفسر نظرية الانتخاب الطبيعى والتطور وتفسر أيضا نشوء أنواع أخرى جديدة . تتكاثر الأنواع بطرق كثيرة لكن التكاثر الجنسى هو وحده الذى يلعب الدور الهام فى نشوء الأنواع الجديدة . فقد ينتج من ذلك نباتات ثنائية المجموعة الكروموسومية أو عديدتها بطرق أخرى، وقد تتشابه هذه النباتات مع آبائها أو تختلف . ونتيجة لهذا التغير الكروموسومى قد تتغير درجة خصوبة النبات وقدرته على إنجاب أفراد جديدة . ومن الناحية الأخرى ثبت أن التكاثر الخضرى قد يكون مسئولا ، هو الآخر بطريق غير مباشر ، عن ظهور أنواع جديدة .

قد ينقسم النوع إلى أصناف varieties ، كأصناف القطن الكرنك والمنوفى، والجيزة ، كذلك أصناف الورد الكثيرة ، والفروق بين الأصناف دقيقة جدا ، بحيث لاتستطيع النظرة العادية إدراكها ، وتظهر الفروق واضحة فى الوحدات الكبرى فهى ظاهرة فى الفصائل وأقل وضوحا فى الأجناس دقيقة بين الأنواع .

لازالت الصفات المورفولوجية للنباتات هى أساس المقارنة بينها ، وتتوقف أهمية الصفة على ثبوتها وعدم تغيرها بين أفراد المجموعة ، فمثلا وضع المحيطات الزهرية على التخت من الصفات التى علي أساسها صنفت النباتات ذوات الفلقتين. أما فى ذوات الفلقة الواحدة ، فتجد فى الفصيلة الواحدة نباتات لها أزهار علوية وأخرى ذوات أزهار سفلية ، وفى بعض الأجناس تجد الطرازين فى الجنس الواحد.

واستعمال الصفات المورفولوجية للنباتات كالأوراق والسيقان والبراعم كأداة لتصنيف النباتات محدود ويمكن الاعتماد عليها فى تصنيف عدد قليل من المجموعات،

تصنيف المملكة النباتية

Plant Kingdom المملكة النباتية

Name	Rank	الرتبة التصنيفية	الاسم
Spermatophyta	Division	قسم	النباتات البذرية
Angiospermae	Subdivision	تحت قسم	كاسيات البذور
Dicotyledoneae	Class	صف	ذوات الفلقتين
Archichlamydeae	Subclass	تحت صف	منفصلة البتلات
Rosales	Order	رتبة	الورديات
Rosaceae	Family	فصيلة	الوردية
Rosa	Genus	جنس	الورد
gallica	Species	نوع	جاليكا
	Variety	صنف	

أما بين الأعداد الكبيرة من الأجناس أو الأنواع فمن الصعب اتخاذ هذه الصفات أساسا لتصنيفها . لذلك تتخذ الأزهار بأعضائها المختلفة أساسا لتصنيف الأجناس والأنواع ليس فقط لتنوعها ، بل لثبوتها وعدم تغيرها بالبيئة ، كما تتغير الصفات المورفولوجية ، لذلك كان من الضرورى أن ندرس تركيب الزهرة ، نشأتها ، وتطورها ، والصور المختلفة التى تبدو عليها ، والتحورات التى تحدث فى أجزائها وما يطرأ عليها من تغير قبل وبعد عملية الاخصاب، وكذلك دراسة الثمار والبذور بمختلف أشكالها . ومن ثم معرفة صفات الأزهار البدائية والمتطورة . كل هذه المعلومات ضرورية قبل دراسة طرق تصنيف النباتات والفصائل المختلفة .

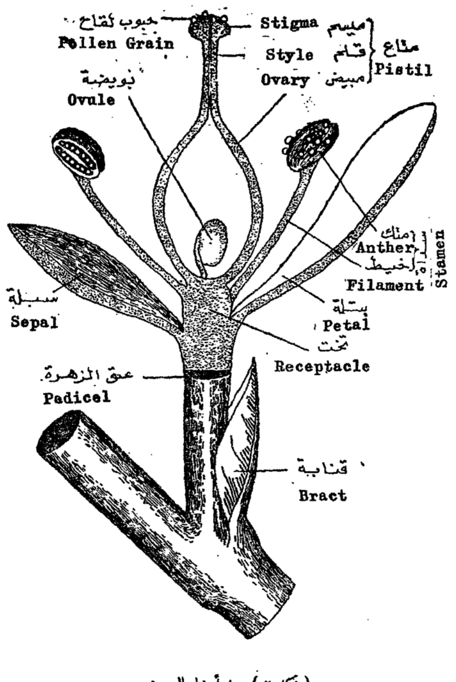
الباب الرابع

الزهـــرة

THE FLOWER

ازهرة هى المحور الذى يحمل أعضاء التكاثر فى النباتات ازهرية ، وقـــد أتخذت ازهرة أساساً لتقسيم النباتات الزهرية إلى رتب وفصائـل وأجنـاس وأنواع ، لأنها العضو الثابت التركيب فى النباتات ، حيث لايتأثرتركيبها كما تتأثر الأعضاء الأخرى بتغير البيئة التى يعيش فيها النبات ،فمثلا قد تتشابه النباتاتالمائية فى شكلها الخارجى وفى تركيبها الداخلى ولكنها تختلف فىتركيب أزهارها لانتمائها إلى فصائل مختلفة ، كذلك مجموعة النباتات الجفافية (الزيروفيتية)والنباتاتالمحبة للأملاح (الهالوفيتية) .

والزهرة من الوجهة المورفولوجية ، ساق متحورة ذات نمو محدود ، قصرت سلامياتها ، وتقاربت أوراقها ، وتحورت لأداء وظيفةخاصة ، هىالتكاثرالجنسى، ومما يثبت ذلكأن معظم الأزهار مها أختلفت أشكالها وأحجامها ، تخـرج من آباط أوراق تعرف بالقنابات ، مثلها مثل الفروع الجانبية على الساق (شكل٢) ، كما أنها تحمل أوراقا ولكنها متحورة ، ويؤيد ذلكإحتفاظ أجزاءبعض الأزهار بطبيعتها الورقية . والشبه بين السبلة والورقة ظاهر وواضح ، فكلتاهما عريضتان خضراوتان ، كما أن لكل منها ثلاثة مسارات ورقية leaf traces ، أما الشبهبين السداة والورقة فغير واضح ظاهريا لعدم وجود نصل لها كما أن لها مسارا ورقيا واحدا بينما للورقة ثلاثة مسارات . ويمثل الخيط عنق الورقة بينما يمثل الموصل عرق الورقة الرئيسى ، وبدراسة نمو السداة نجد أنها تنشأ من نتـوء أو بروز

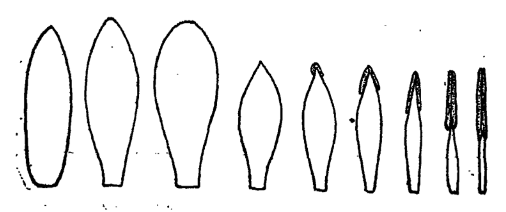


(شكل ٢) يبين أعضاء الزهرة

primordium يشبه تماما النتوء الذى تنشأ منه الورقة الخضراء . ومن جهة أخرى هناك بعض الأدلة على أمكان تطور السداة من فرع صغير، حيث يمكن إعتبار الأوراق زوائد ناميه على الساق أو أفرعا خضراء متحوره ،كما هو الحال فى السيقان الورقيه cladodes . وفى كثير من النباتات الزهرية توجد أدلة أخرى على نشأة السداة من الورقة .

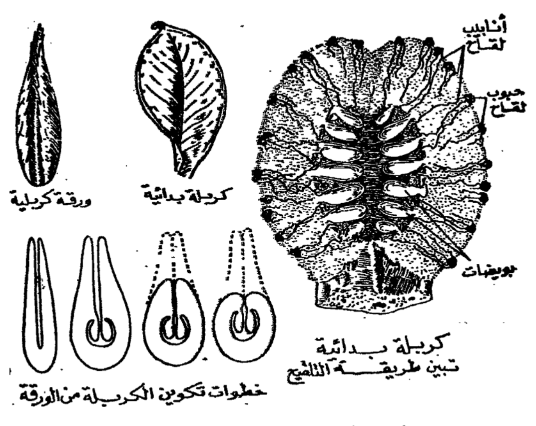
ولذلك يعتبر ولسن WILSON الأسدية البتليه والكرابل الورقيه أفرعا متحوره. ومعنى ذلك أن القول بأن الأوراق الزهرية أوراق متحوزه قول فيه شىء من الحقيقة وليست الحقيقة كلها .

تنشأ البتلات عادة من الأسدية حيث أن لكل مسارا ورقيا واحدا ، كما أن فى كثير من أزهار الزينة العديدة البتلات مثل الورد والفل ، تتحور الأسدية إلى بتلات ويحدث ذلك بتفلطح الخيط وضمور المتك وتلونها بلون البتلات ، وفى بعض الأزهار كزهرة البشنين *Nymphaea* ، تتشابه وتتداخل البتلات مع السبلات كما تتشابه وتتداخل البتلات مع الأسدية (شكل ٣) :



(شكل ٣) يبين تشابه وتداخل البتلات مع السبلات ومع الأسدية فى زهرة البشنين

أما نشأة الكربلة من الورقة فظاهر وواضح من دراسة نشأتها على المحور الزهرى ، فلها ثلاثة مسارات ورقية ، وتمثل الكربلة ورقة أنثنت حول العرق الوسطى وتقابلت أطرافها والتحمت مكونة حجرة هى المبيض ، أستدق طرفه مكونا القلم الذى ينتهى بالميسم (شكل ٤) ، وقد أكتشف حديثا بجزيرة فيجى نبات أسمه ديجينيريا . *Degeneria* يمثل صورة بدائية للكربلة وكيفية نشأتها من الورقة البوغية حيث يتكون المتاع من كربلة واحدة ذات مسارات ثلاثة ، وتحمل على سطحها العلوى البويضات ، ولايوجد للكربلة قلم أوميسم (شكل ٤) ، وعند تكوين الكربلة لاتلتحم حوافها بل تبقى بعيده منفصلة ، وعند التلقيح تسقط حبوب اللقاح على حافة الكربلة حيث تنبت ، وتخترق أنابيب اللقاح الشعيرات



(شكل ٤) يبين خطوات تكوين الكربلة من الورقة وطريقة التلقيح فى كربلة بدائية

الموجودة على حافة الكربلة حتى تصل إلى البويضات لتخصبها . ومثل هذه الطريقة فى التلقيح توجد فى بعض النباتات التابعة للفصيلة الشقيقية وهى طريقة بدائية تعتبر وسطا بين مايحدث فى عاريات البذور وكاسياتها .

وفى كثير من النباتات يشبه ترتيب المحيطات الزهرية على المحور الزهرى ترتيب الأوراق على الساق، ويختلف البرعم الزهرى عن البرعم الخضرى فى أن نمو الطرف المرستيمى للبرعم الزهرى محدود، ولذلك يتكون محور قصير يعرف بعنق الزهرة ينتهى طرفه بجزء منتفخ يسمى بالتخت، وهو الذى يحمل الأوراق الزهرية، وقد ينعدم العنق فى بعض الأزهار فيتصل التخت مباشرة بساق النبات، وتعرف الزهرة فى هذه الحالة بالجالسة sessile تمييزا لها عن الزهرة المعنقة pedicelled ، وتختلف الأوراق الزهرية عن الأوراق الخضرية فى عدم وجود براعم فى آباطها كما هو الحال فى الأوراق الخضرية .

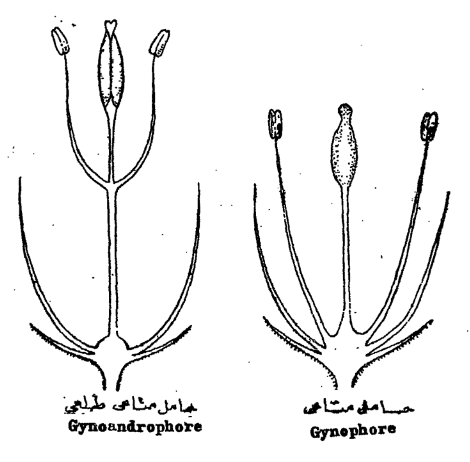
القنابات Bracts

تخرج الزهرة عادة من إبط قنابة ، ويسمى جانب الزهرة المواجه للقنابة بالجانب الأمامى anterior side ، أما الجانب الآخر المواجه للساق فيسمى بالجانب الخلفى posterior side ، ولا يمكن إستعمال هذين الأصطلاحين فى حالة الأزهار الطرفية .

تختلف القنابات فى الأزهار المختلفة من حيث الشكل واللون والحجم ، فهى عادة صغيرة خضراء وأحيانا متشنة ولكنها فى بعض الأزهار تشبه الأوراق الخضراء ، وقد تتلون بلون البتلات كما فى أزهار الجهنمية *Bougainvillea* . قد توجد أحيانا أوراق صغيرة على أعناق الأزهار تعرف بالقنيبات bracteoles ، وغالبا يوجد أثنتان منها على عنق الزهرة فى ذوات الفلقتين ، أما أزهار ذوات الفلقة الواحدة فيوجد قنيبة واحدة على الجانب الخلفى للزهرة .

تركيب الزهرة

تتركب الزهرة من محور زهرى pedicel تقاربت فيه العقد ينتهى بجزء مفلطح يسمى بالتخت receptacle ، ويحمل التخت الأوراق الزهرية إما فى محيطات ، أو فى ترتيب حلزونى وغالبا ما يكون التخت متقارب العقد بدرجة لايمكن تمييز السلاميات فيه ، كما يشاهد فى أغلب الأزهار الراقية كزهرة العليق والبيتونيا ، وقد يبقى التخت مستطيلا فى بعض النباتات كزهرة أبو قرن *Gynandropsis* (شكل ٥) وكذلك زهرة السيلين *Silene* ، حيث



(شكل ٥) يبين حامل متاعى طلعى فى زهرة أبو قرن وكذلك حامل متاعى

مجيد التخت وقد استطال بين البتلات والطلع ، مكونا حاملا يسمى بحامل الطلع والمتاع androgynophore ، وقد يستطيل مرة أخرى بين الطلع والمتاع مكونا حاملا للمتاع gynophore ، ويشبه التخت فى هذه الحـــالة الحامل الزهرى فى النباتات عاريات البذور ، حيث يستطيل ويحمل على طوله الأوراق الزهرية المذكرة ، أو المؤنثة ، أو هما معا بحالة تشبه الساق الخضرية .

المحيطات الزهرية

تتركب الزهرة عادة من أربعة محيطات زهـــرية ويمكن تقسيم المحيطات إلى محيطات غـــير أساسية ، هى الكأس والتويج ومحيطات أساسية هى الطلع والمتاع

الكأس Calyx

هو أول المحيطات الزهرية ، وظيفته الأساسية حفظ باقى المحيطات عند بدأ تكوينها ، ويتركب من أوراق صغيرة تسمى كل منها سبله sepal ، لونها عادة أخضر ، وقد تتلون بألوان مختلفة ، وتسمى فى هذه الحالة بالسبلات البتلية petaloid sepals كما فى زهرة العائق ،ويتركب الـكأس من عدد من السبلات مساويا لعدد البتلات التى يتكون منها التويج . ولـكن فى كثير من الفصائل ، كالرجليه والخشخاشية نجد أن عدد السبلات إثنتان فقط .

وقد تكون السبلات سائبة ، فيسمى الكأس بسائب السبلات polysepalous كما فى زهرة المنثور والورد ، أو تكون السبلات ملتحمة فيسمى الكأس بملتحم السبلات gamosepalous ، كما هو الحال فى زهرة البازلاء . وقد يوجد محيط إضافى خارج محيط الكأس ويسمى حـــول أو تحت الكأس epicalyx ، كما فى زهرة القطن ومعظم أزهـار الفصيلة الخبازية . وقد تترتب السبلات فى محيطين

كما هو الحال فى أزهار الفصيلة الصليبية ، ويتخذ الكأس أشكالا مختلفه قد تتخذ أساسا للتفرقة بين الفصـــائل ، أو الأجناس المختلفة وفيما يلى بعض هذه الأشكال :

١ ـ الكأس الأنبوبى كما فى القرنفل .

٢ ـ الكأس المهازى ، كما فى العائق حيث تتحور إحدى السبلات وهى الخلفية إلى مهاز لحفظ الرحيق .

٣ ـ الكأس الشفوى ، كما فى الفصيلة الشفـوية حيث تستطيل بعض السبلات وتكون مايشبه الشفة .

٤ ـ الكأس الجـــرابى ، كما فى الفصيلة الصليبية حيث تتحور السبلتان الجانبيتان إلى مايشبه الجيب أو الجراب لخزن الرحيق الذى يفرز من قواعد الأسدية .

٥ ـ الكأس الخوذى ، كما فى زهرة برنس الراهب *Aconitum* ، حيث تتحور بعض السبلات إلى مايشبه الخوذة أو القبعة .

٦ ـ قد تصبح السبلات صغيرة جدا أو تنعدم ، كما فى كثير من أزهار الفصيلة الخيمية والفصيلة المركبة .

٧ ـ قد يتحور الكأس إلى عـدد من الشعيرات الزغبية pappus كما فى كثير من الأزهار التى تنتمى للفصيلة المركبة .

٨ ـ قد تسمك السبلات وتصبح لحمية ، كما فى زهرة الرمان .

٩ ـ قد يتلون الكأس ويصبح بتليا ، كما فى العائق .

قد يسقط الكأس سريعاً بمجرد تفتح الزهـرة ، كما فى الخشخاش وقد يكون

مستديما ويبقى إلى أن تتكون الثمرة كما هو الحال فى الفصيلة الباذنجانية . وفى الأزهار المتخلفة لايوجد فاصل بين السبلات والبتلات ، بل يوجد تدرج بينهما فى الشكل واللون والحجم ، كما فى زهرة البشنين والمانوليـــا والتين الشوكى (شكل ٣) .

ذكرنا أن وظيفة الكأس الأساسية هى حماية وحفظ أعضاء الزهرة داخل البرعم الزهرى من المؤثرات الخارجية ، وقد يكون للكأس وظائف أخرى ثانوية مثل :

(١) حماية الثمرة النامية بعد الاخصاب ، كما فى السكران **_Hyoscyamus_** ، حيث تنمو قاعدة الكأس الملتحم السبلات إلى حافظة صلبة مستديرة ، تحفظ الثمرة بداخلها ، يعلوها تاج من الأجزاء السائبة السبلات .

(٢) قد يحل الكأس محل التويج ، كعامل من عوامل إظهار الزهرة والإعلان عنها للحشرات لإتمام عملية التلقيح ، ومن أمثلة ذلك كثير من أزهار الفصيلة الشقيقية وزهرة الهدرانجيا **_Hydrangea_** ، وفى هذه الحالة تقوم التنابات بدلا من الكأس بحماية الزهرة قبل تفتحها .

(٣) هناك وظيفة للكأس ، نجدها فى بعض النباتات التى تقطن المناطق الحارة ، حيث يكون الكأس على هيئة حافظة مقفلة حول البرعم الزهرى ، تمتلىء بالماء الذى تفرزه غدد خاصة عند قواعد السبلات ، ويبقى البرعم منغمراً تماما فى الماء وبعيداً كل البعد عن عوامل الجفاف . يوجد مثل هذا التحور فى أزهار الفصائل البجنونية والباذنجانية التى تعيش فى المناطق الاستوائية ، مثلها مثل الكؤوس المائية التى تغلف الثمار الصغيرة الموجودة فى بعض أفراد الفصيلة العليقية .

(٤) يسقط الكأس غالبا مع باقى أعضاء الزهرة بعد تكوين الثمرة ، ولكن فى بعض الأزهار يبقى الكأس ويستديم بعد الأثمار ، ويقوم بالمساعدة فى انتشار الثمار وغالبا ما يتغير لونه وقوامه مع التغيرات التى تحدث فى المبيض بعد الأخصاب .

(٥) لبعض السبلات أذينات ، تكون محيطا خارجيا من السبلات الصغيرة ، التى تتبادل مع السبلات الحقيقية . وتسمى بالكؤيس الأذينى calyculus ، وتتكون نتيجة التحام أزواج الأذينات عند قاعدة كل سبلة . يوجد مثل هذا الكؤيس فى الشليك وبعض أزهار الفصيلة الوردية . ويجب التمييز بين هذا النوع من الكؤيس وتحت الكأس الذى يوجد فى الفصيلة الخبازية ، المتكون من المحيط الخارجى للقنابات .

التويج Corolla

هو المحيط الثانى بعد الكأس ، ويتركب من عدد من البتلات petals ، الملونة عادة ، ووظيفته الأساسية جذب الحشرات لإتمام عملية التلقيح ، كما يحمى الأعضاء الداخلية الأساسية من المؤثرات الخارجية ، وقد تكون البتلات منفصلة ويسمى التويج بمنفصل البتلات polypetalous ، أو ملتحمة ويسمى بملتحم البتلات gamopetalons ، وتعتبر البتلات الملتحمة أكثر تطوراً من البتلات المنفصلة ولذلك قسمت الرتب إلى رتب ذوات بتلات منفصلة ، وأخرى ذوات بتلات ملتحمة،وبالرغم من أن Hutchinson اعتبر الأزهار ذوات البتلات الملتحمة أكثر تطوراً من الأزهار ذوات البتلات المنفصلة ، إلا أنه يعتقد أن هذه الصفة ليست من الأهمية ، بحيث تؤخذ فى الاعتبار عند تصنيف

الفصائل تصنيفا تطوريا . ولقد ثبت من البحوث الحديثة التى أجراها المؤلف على حبوب اللقاح أن هناك صلة وثيقة بين بعض الفصائل ملتحمة البتلات والأخرى منفصلة البتلات ، بحيث يمكن وضعها فى رتبة واحدة .

قد تتكون البتلات فى بعض الأزهار من جزئين هما القاعدة وتسمى بالظلف claw ، وطرف مستدير أو مستعرض ويسمى بالنصل limb ، كما فى الفصيلتين الصليبية والقرنفلية . فى أزهار ذوات الفلقتين يكون عدد السبلات والبتلات ٤ ، ٥ أو مضاعفاتها وتسمى الزهرة رباعية الأوراق الزهرية tetramerous ، أو خماسيتها pentamerous ، أما فى الأزهار ذوات الفلقة الواحدة فيكون عدد الأوراق ثلاث أو مكرراتها وتسمى الزهرة فى هذه الحالة بثلاثية الأوراق الزهرية trimerous ، وقد يوجد شواذ لهذه القاعدة كما هو الحال فى بعض أزهار الفصائل الشقيقية والزبدية والحيضية .

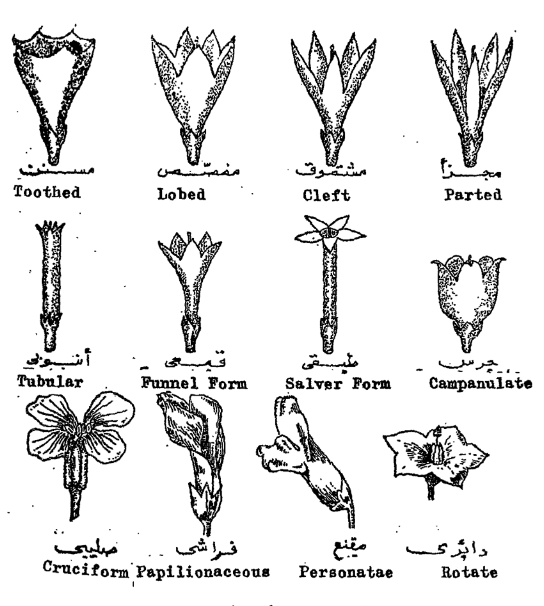
ولشكل التويج أهمية كبرى فى تسمية الكثير من الفصائل ، وفى تصنيف النباتات الزهرية ، وأهم هذه الأشكال ما يأتى (شكل ٦) .

١ ـ التويج الصليبى cruciform ، ويتكون من أربعة بتلات مرتبة على شكل الصليب ، كما فى الفصيلة الصليبية .

٢ ـ التويج الفراشى papilionaceous ، ويشبه الفراشة ، كما فى تحت الفصيلة الفراشية .

٣ ـ التويج الشفوى labiatae ، ويتكون من جزئين يشبهان الشفتين تماما ، كما فى الفصيلة الشفوية ،

٤ ـ التويج المقنع personatae ، ويشبه الشفوى ولكن هنا تنطبق



(شكل ٦) يبين الأشكال المختلفة للتويج

الشفتان على بعضها انطباقا محكما ، كما فى فصيلة حنك السبع .

٥ ـ التويج الشعاعى ، ويوجد فى الأزهار الخارجية لبعض النورات الهامية الفصيلتين المركبة والخيمية .

٦ ـ التويج الأنبوبى tubular ، ويوجد فى الأزهار الداخلية للنورة الهامية الفصيلة المركبة .

٧ ـ التويج القمعى funnelform ، كما فى أزهار الداتورة والدخان .

٨ ـ التويج الداثرى rotate ، كما فى أزهار الطماطم ، حيث تكون الأنبوبة التويجية قصيرة والجزء العلوى منها مستدير مفرطح .

قد تتحور البتله إلى مهاز لحفظ الرحيق أو أنتاجه لجذب الحشرات ، كما فى أزهار البنفسج والبنفسية *Viola* ، وقد تتحور جميع البتلات إلى مهامين ، كما فى *Aquilegia* ، وقد يتحور التويج إلى أوراق غدية كما فى الحبة السوداء *Nigella* ، حيث تجد لكل بتلة ظلف قصير ونصل مكون من جزئين ، الجزء الخارجى كبير ومشقوق إلى نصفين غالبا ، والجزء الداخلى صغير شفاف ، ويستعمل كغطاء لحفظ الرحيق ، الذى يفرز من قاعدة الجزء الكبير ، وقد تتحور البتلات إلى شكل كأس غدى ، كما هو الحال فى زهرة الميلاد *Helleborus* ، وقد يكون التويج أخضر اللون أو قد يغيب كلية ، كما فى بعض أزهار الفصيلة الشقيقية ، وفى بعض الأزهار تخرج زوائد من التويج مختلفة الأشكال لتكون مايسمى بالكرونة corona ، كما فى أزهار النسيلين .

وفى كثير من أزهار ذوات الفلقة الواحدة تتشابه أوراق الكاس مع أوراق التويج ولا يمكن التمييز بينها ، ويطلق عليها جميعا الغلاف الزهرى .

الغلاف الزهري Perianth

يطلق الغلاف الزهري على الكأس والتويج إذا تشابها ، أو إذا غاب واحد منهما ، وهناك نظريتان تفسران تكوين الغلاف الزهري :

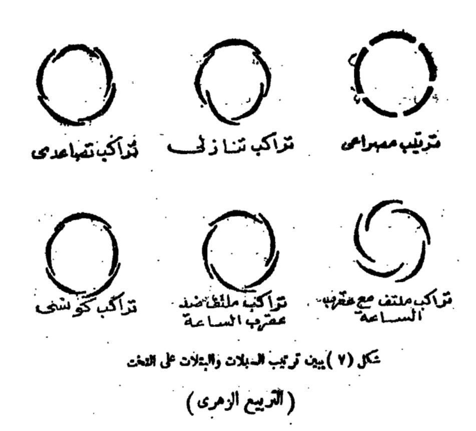
النظرية الأولى : يتكون الغلاف الزهري نتيجة سقوط الكأس أو التويج أو عدم نموهما أثناء تكامل الزهرة ، فتظهر ولها محيط خارجي واحد. الغلاف الزهري في هذه الحالة أما من أصل سبلي أو بتلي أو هما معا .

النظرية الثانية : وهي السائدة ، يتكون الغلاف الزهري من القنابات الورقية السفلى للفرع الزهري ، حيث تحمل العليا منها الأعضاء الجنسية ، بينما تبقى السفلى عقيمة ، كما هو الحال في التريديات . ومن هذا المخروط القديم نشأت الزهرة ، محاطة بغلافين ، وفي بعض الأحيان بثلاثة أغلفة . ويتكون كل غلاف من أوراق متشابهة .

أصبح الكأس والتويج من مميزات الزهرة إلا أنهما قد لا يدلان على معنى تطوري ، فقد يوجدان في الأزهار المتخلفة والمتطورة على السواء ، وعلى العموم قد تساعد طبيعة الغلاف الزهري على تعريف النباتات وليس على تصنيفها . ظهرت بعض الأغلفة الزهرية نتيجة تحور الأسدية كما في نبات الفسول ، وفي بعض الأزهار يتكون الغلاف الزهري نتيجة تحور البتلات كما في أزهار الفصيلة الشقيقية .

التربيع الزهري Aestivation :

تترتب السبلات والبتلات على التخت تبعا لنوع الزهرة ، وفي بعض الأحيان يميز هذا الترتيب الأزهار بعضها عن بعض ، وأهم هذه الأنواع ما يأتي : (شكل ٧)



شكل (٧) يبين ترتيب السبلات والبتلات على التخت

(التربيع الزهرى)

١ — الترتيب المصراعى valvate : وفيه تتلامس حواف السبلات أو البتلات المتجاورة ، دون إلتواء أو انثناء ، وقد يتحور هذا الترتيب بحيث تنثنى حواف السبلات أو البتلات إلى الداخل ، ويقال لهذا الترتيب induplicate ، أى مثنية الحافة إلى الداخل . أما إذا التوت الحواف إلى الداخل يقال لها مطوية الحواف involute .

٢ — الترتيب المتراكب : وهو إما تصاعدى ascending imbricate ، وفى هذه الحالة تكون حافتا الورقة الزهرية الأمامية ملتفتين حول الورقتين الجانبيتين بينما تكون حافتا الورقة الظهرية الخلفية مغلفة بحافتى الورقتين المتجاورتين ، [illegible] أو يكون الترتيب [illegible]

descending imbricate ، وهو عكس الترتيب السابق ، بحيث تكون السبلة أو البتلة الخلفية هى التى تحيط باقى السبلات أو البتلات ، بينما السبلة أو البتلة الأمامية هى المغلفة بالورقتين المجاورتين ، كما فى أزهار تحت الفصيلة الفراشية .

٣ ـ الترتيب الملتف contorted : وفى هذه الحالة يلتف طرف كل ورقة زهرية على طرف الورقة المجاورة بينما الطرف الآخر يغلف بطرف الورقة الزهرية المجاورة . وهناك التفاف فى اتجاه تحرك عقارب الساعة clockwise ، والتفاف فى اتجاه عكس تحرك عقارب الساعة anticlockwise .

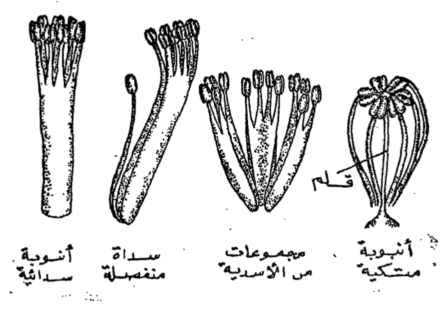
٤ ـ الترتيب الكونسى quincuncial : وفى هذه الحالة تكون هناك ورقتان خارجيتان وورقتان داخليتان وورقة خامسة طرف منها خارجى والطرف الآخر داخلى .

الطلع Androecium :

وهو عضو التذكير ، ويتركب الطلع من عدد من الأسدية stamens ، وتتركب السداة من خيط طويل filament ، ومتك anther ويعتبر الخيط من الوجهة المورفولوجية عنق الورقة السدائية ، فهو يضع المتك فى الوضع الملائم لانتشار حبوب اللقاح . لذلك نجده يختلف فى الشكل تبعا لطريقة التلقيح ، ويندر أن تأخذ الزهرة لونها من لون الخيوط كما فى أزهار القتنة والسنط والبخ .

وقد تكون الأسدية منفصلة أو ملتحمة بخيوطها ، وإن التحمت فى حزمة واحدة يقال للطلع بوحيد الأنبوبة السدائية monadelphous ، كما فى زهرة

الترمس *Lupinus* (شكل ٨) . وقد تكون عديدة وسائبة كما فى الكافور *Eucalyptus* ، أو قد تلتحم فى أنبوبة سدائية واحدة كما فى القطن *Gossypium*



شكل (٨) يبين الأنواع المختلفة للطلع

وأزهار الفصيلة الخبازية . وقد تلحم الخيوط فى حزمتين ، ويقال للطلع فى هذه الحالة diadelphous ، كما فى البازلاء . أو قد تلتحم فى عدة حزم ، ويقال للطلع فى هذه الحالة polyadelphous ، كما فى الملوخية والبرتقال . وفى زهرة الخروع تتفرع السداة إلى أفرع عديدة كالشجرة .

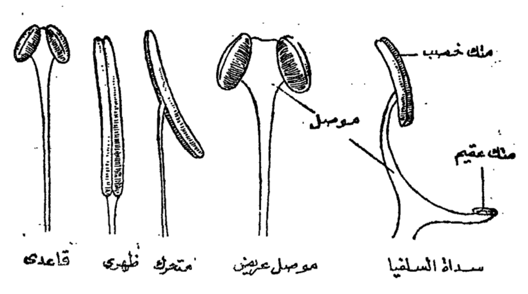
تعتبر الزهرة ذات الأنبوبة السدائية أكثر تطورا من الزهرة ذات الأسدية المنفصلة ، كما تعتبر الزهرة ذات الأسدية العديدة أقل تطورا من الزهرة ذات الأسدية المحدودة .

قد تترتب الأسدية فى محيط واحد أو محيطين أو محيطات عديدة والأزهار

ذوات المحيط الواحد أكثر تطورا من الأزهار ذوات المحيطين حيث يوجد ببعض الأزهار أثر واضح للمحيط الآخر ، على هيئة أسدية عقيمة أو زوائد أو بتلات أضافية .

يعتبر ترتيب ظهور الأسدية من الصفات التصنيفية الهامة ، وخاصة فى الأزهار عديدة الأسدية ، وفى معظم الأزهار تظهر الأسدية الخارجية قبل الداخلية centripetal ، ولكن فى البعض الآخر يحدث العكس centrifugal .

يتركب المتك عادة من فصين lobes ، ويحتوى كل فص على كيسين لحبوب اللقاح pollen sacs ، توجد بداخلهما حبوب اللقاح pollen grains ، وفى النادر ما يتكون المتك من فص واحد وكيسين لحبوب اللقاح ، كما فى أزهار الفصيلة الخبازية . وتسمى نقطة اتصال المتك بالخيط بالموصل connective ، وتختلف طرق اتصال الخيط بالمتك تبعا لنوع الزهرة . (شكل ٩) قد



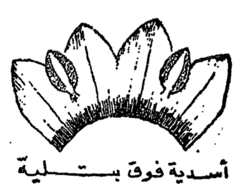
شكل (٩) يبين الطرق المختلفة لاتصال المتك بالخيط

يتصل الخيط بظهر المتك فى نقطة واحدة ، فيتدلى المتك ويهتز مع

الريح كما فى الفصيلة النجيلية ، ويسمى بالاتصال المتحرك versatile ، أو يتصل الخيط بقاعدة المتك ويسمى بالاتصال القاعدى basifixed (innate) ، وهو الغالب بين النباتات الزهرية ، أو يتصل المتك بالخيط على طول استقامته ويسمى بالاتصال الظهرى dorsifixed (adnate) (شكل ٩).

قد ينمو الموصل ويستطيل فينفصل الفصين عن بعضهما ، كما فى أزهار التيليا. أما فى زهرة السلفيا (شكل ٩) فتتحور السداة إلى رافعة من النوع الأول ، تحمل فى كل طرف فصا من فصوص المتك . قد يستطيل الموصل ويصبح كزائدة فوق قمة المتك ، كما فى زهرة الماجنوليا والبنفسج ، أو قد يكون وبريا ، كما فى الدفلة *Nerium* ،وللمتك سطحان ،سطح ظهرى وآخر بطنى،وغالبا مايفصل الفصين تجويف طويل يجرى من قمة المتك إلى قاعدته . يلاحظ فى كل فص خط طولى هو خط تفتح الفص ، وتكون وجوه المتوك أو السطوح البطنية متجهة جهة المتاع أو جهة التويج حسب نوع الزهرة ، ويقال للأولى داخلية التفتح entrorse، ويقال للثانية خارجية التفتح extrorse ، وقد تتجه بعض المتوك نحو المتاع والبعض الآخر نحو الخارج فى زهرة واحدة ، كما فى أزهار القرفة والزبدية .

يختلف عدد الأسدية فى الأزهار المختلفة ، وقد يتفق عددها مع عدد البتلات والسبلات ، وقد يتضاعف عددها كثيرا ، وقد يوجد بالزهرة سداتان كما فى الزيتون ، أو سداة واحدة ، كما فى السنترانثس أو نصفين من الأسدية ، كما فى أزهار السلفيا ، أو نصف سداة واحدة كما فى الكنا ، وكثيرا ما تلتحم خيوط الأسدية مع البتلات ، وتسمى فوق بتلية epipetalous ، (شكل ١٠) . وقد تكون الخيوط جميعها ذات طول واحد ، أو يكون بعضها طويلا والبعض الآخر قصيرا كما فى المنثور (شكل ١١) .



شكل (١٠) يبين أسدية فوق بتلية

قصيرا كما فى المنثور (١٠).



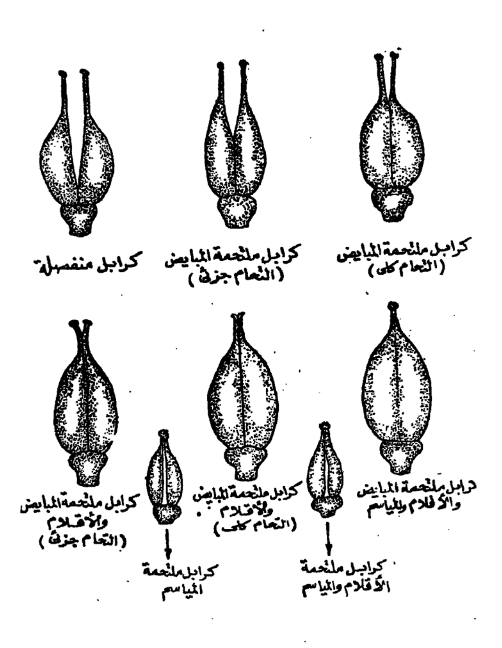
شكل (١١) يبين اختزال الأسدية الى أسنان أو خيوط ويبين أيضا أسدية غير متساوية فى الطول

قد تتحور الأسدية أو بعضها إلى بتلات ، كما هو الحال فى الأزهار المزدوجة ، كأزهار المنثور والورد والفل ، أو تتحور إلى أسنان كما فى أزهار الكتان أو قد تفقد الأسدية المتوك وتصبح خيوطا فقط (شكل ١١) . أو تكون المتوك عقيمة ، كما فى أزهار الكسيا *Cassia* ، وقد تلتحم المتوك جميعها لتكون أنبوبة متكيه، كما فى أزهار الفصيلة المركبة وفي هذه الحالة تبقى الخيوط سائبة (شكل ٨) .

المتاع Gynoecium :

هو عضو التأنيث فى الزهرة ، ويتركب المتاع من كربلة واحدة أو عدد من الكرابل ، قد تكون منفصله ويعرف المتاع فى هـذه الحـالة بمنفصل الكرابل apocarpous ، وقد تكون الكرابل ملتحمة ويسمى المتاع بملتحم الكرابل syncarpous ، وتتركب الكربلة من جسم منتفخ فى أسفل الكربلة يسمى بالمبيض ovary ، يعلوه القلم style ، الذى ينتهى بالميسم stigma ، وفى حالة التحام الكرابل قد تلتحم المبايض فقط ، كما فى زهرة الكتان *Linum* أو المبايض والاقلام وتبقى المياسم سائبة ، يدل عددها على عدد الكرابل الملتحمة ، كما فى أزهار الجارونيا *Geranium* (شكل ١٢) . أو تلتحم المياسم أيضا ، كما فى الرطريط *Zygophyllum* ، (شكل ١٢) . وتوجد داخل المبيض البويضات التى تتكون من نتوءات على جدار المبيض ، ويسمى موضع اتصال البويضة بجدار المبيض بالمشيمة placenta ، وهى جـزء منتفخ يشبه الوسادة ، وتتصل البويضة بالمشيمة بواسطة حبل يسمى بالحبل السرى funicle . قـد يكون القلم قصيرا أو معدوما ويصبح الميسم جالسا ، كما فى زهرة الخشخاش ، وقد يكون القلم طرفيا ويسمى قميا ، أو قد يظهر على جانب المبيض فيسمى جانبيا ، كما فى أزهار الجميز والشليك ، أو قد ينشق المبيض من القمة ويخرج القلم من أسفل الشق ويقال له قلم قاعدى gynobasic ، كما فى أزهار السذب *Ruta* والفصيلة الشفوية والبوراجينية . (شكل ١٣) ، وقد يتحول القلم إلى شكل البتله ، كما فى زهرة السوسن *Iris* .

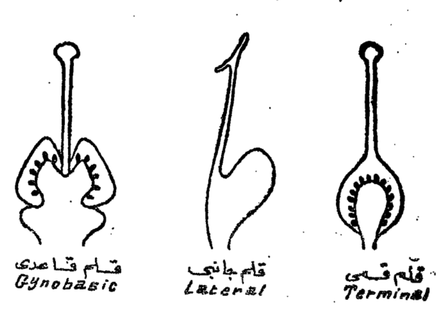
ويتميز متاع الزهرة البدائية بأنه يتكون من عدد كبير من الكرابل المنفصلة والمرتبة ترتيبا حلزونيا على التخت ، وتتكون كل كربلة من مبيض قائم بذاته ، وبازدياد التطور والارتقاء تلتحم الكرابل لتكون متاعا ذو مبيض واحد ويبدأ



شكل (١٢) يبين درجات التحام المبايض والأقلام والمياسم ..

هذا بألتحام المبايض ثم الأقلام ثم المياسم وفى الوقت نفسه يتغير الوضع المشيمى الجدارى الى الوضع المحورى ثم المركزى واذا اختزل عدد البويضات يصبح الوضع المشيمى قاعدى أو معلق .

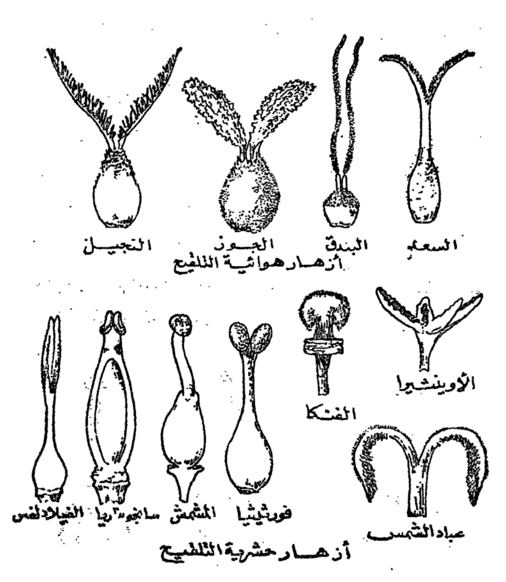
الميسم هو المكان الذى يستقبل حبوب اللقاح ، وعليه يحدث الأنبات ، وقد يتحور الميسم ليلائم هذه الوظيفة ، فقد يكون ريشى الشكل ، كما فى الأزهار التى تلقح تلقيحا هوائيا ، كما فى أزهار النجيليات . أما فى الأزهار الحشرية التلقيح ، فتتميز المياسم بسطحها اللزج أو الوبرى أو وجود نتوءات لاقتناص حبوب اللقاح من أجسام الحشرات ، وقد تكون المياسم قرصية الشكل أو كروية أو ورقية أو كاسية (شكل ١٤) .



شكل (١٣) يبين طرق اتصال القلم بالمبيض

الأزهار الناقصة

إذا احتوت الزهرة على المحيطات الاربعة، سميت بالزهرة الكاملة complete،

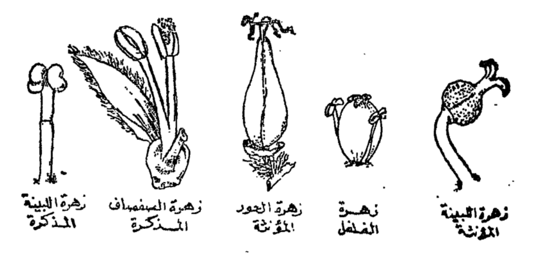


(شكل ١٤) يبين أشكال المياسم فى الأزهار هوائية التلقيح
وحشرية التلقيح (عن جنسون)

أما إذا فقدت أحد هذه المحيطات سميت بالزهرة الناقصة أو الغير كاملة incomplete ، وقد يغيب الغلاف الزهرى تماما ، كما فى زهرة الصفصاف *Salix* (شكل ١٥) . وفى كثير من الأحيان لا يوجد للزهرة تويج ، وفى بعض الأزهار يوجد تويج ولا يوجد كأس . فى الأزهار التى لا يوجد بها تويج كشقائق النعمان *Anemone* ، تتلون السبلات بلون البتلات لجذب الحشرات .

التحام الأوراق الزهرية

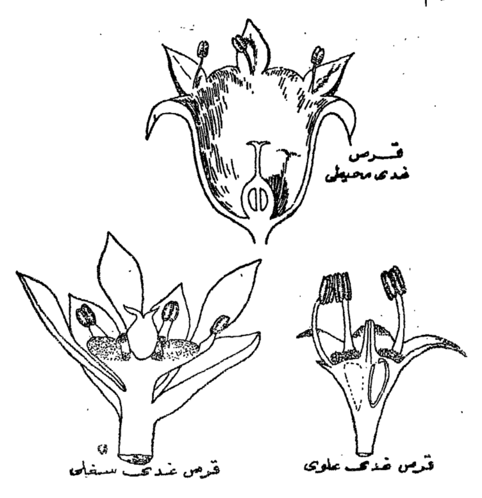
إذا كانت الأوراق الزهرية منفصلة عن بعضها سميت المحيطات الزهرية منفصلة distinct ، واذا التحمت أجزاء محيط من المحيطات الزهرية سمى المحيط



شكل (١٥) يبين بعض الازهار العارية والناقصة

ملتحما coalescent . أما إذا التحمت أجزاء محيط من المحيطات الزهرية بأجزاء محيط آخر سمى ذلك التصاقا adnation ، والالتصاق أقل حدوثا من الالتحام ولكنه يعتبر فى كثير من الحالات صفة من صفات الفصيلة أو الجنس . ومن أمثلة الالتصاق ، ألتصاق الكأس والتويج فى كثير من فصائل ذوات الفلقة الواحدة ،

ونتيجة لذلك تكوين غلاف زهرى perianth tube ، وفى أزهار الأيرس Iris والأوركيد Orchid ، يلتصق الغلاف الزهرى بجدار المبيض . وفى جنس الصبار تلتحم الأجزاء السفلى للسبلات بمثيلاتها للبتلات ، ويلتصق الجميع فى جسم واحد، ويظهر ذلك بوضوح بعد التزهير ، عندما يسقطان كجسم واحـــد . وفى بعض الأزهار تلتصق الأسدية مع السبلات حيث لايوجد تويج . والتصاق الأسدية بالبتلات كثير الشيوع بين النباتات ، وفى نبات الأوركيد تلتصق الأسدية بالقلم أو الميسم .



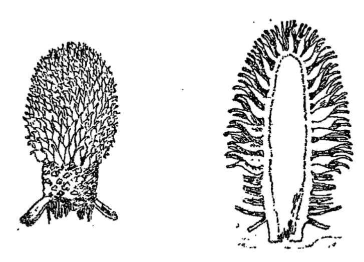
شكل (١٦) يبين تركيب الأقراص الغدية فى الأزهار السفلية والعلوية والمحيطية (عن بنسون)

. **الأقراص الغدية** Floral discs

يختلف وضع الأقراص الغدية بالنسبة لأعضاء الزهرة فى الأنواع المختلفة (شكل ١٦) ، ففى بعض الأزهــــار كزهـرة العناب *Zizyphus* ، والشينس *Sohinus* ، تتصل السبلات والبتلات بالتخت مباشرة ، أما الأسدية فتحمل على حافة قرص غدى ، هو امتداد للتخت تحت المبيض وفوق اتصال البتلات بالتخت ويسمى مثل هــــذا القرص بالقرص السفلى hypogynous disc . وتعتبر الأزهار التى تحمل أقراصاً سفلية أزهاراً سفلية ، أما الأزهار المحيطية وهى التى تحمل كاسا تختيا أو كاسا زهـريا ، مثل زهرة العناب الأمريـكى *Rhamnus californica* ، فيوجد بها قرص محيطى يخلف الكأس الزهرى من الداخل . أما فى الزهرة العلوية مثل زهرة حبل المساكين *Hedera* ، فيوجـــد قرص غدى علوى أعلى المبيض تحت قواعد الأسدية .

ترتيب الأوراق الزهرية على التخت :

تترتب الأوراق الزهـرية على التخت إما على هيئة محيطات cycles، أو على هيئة حلزون spiral ، ويكون الترتيب الحلزونى عادة فى الأزهـار عـــديدة الأوراق الزهرية كزهرة المانوليا *Magnolia* ، ويشاهد بوضوح فى أعلى التخت



(شكل ١٧) يبين الترتيب الحلزونى لأعضاء زهور المانوليا

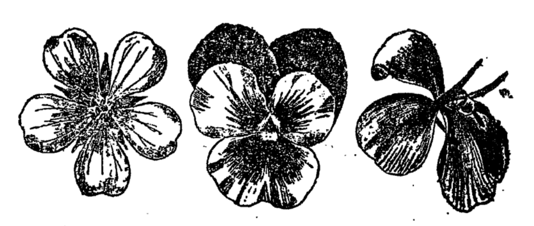
حيث توجد الكرابل المنفصلة فى وضع حلزونى (شكل ١٧) . والترتيب الحلزونى واضح أيضا فى زهرة الشقيق *Ranunculus* ، حيث تترتب الأوراق الزهرية العديدة فى وضع حلزونى . ويصعب فى بعض الأزهار رؤية الترتيب الحلزونى حيث أن المحيط الواحد كالبتلات يتكون من لفة واحدة من لفات الحلزون .

الجنس فى الزهرة :

الأزهار عادة خناث hermaphrodite ، أى أنها تحوى أعضاء التذكير والتأنيث . وقد تكون الزهرة وحيدة الجنس إذا وجد بها إما الطلع أو المتاع ، فاذا أحتوت على الطلع فقط سميت مذكرة male ، وإذا أحتوت على المتاع فقط سميت الزهرة مؤنثة female ، وقد توجد الأزهار المذكرة والمؤنثة على نفس النبات الواحد ويسمى النبات بوحيـــد المسكن monoecious ، كما فى الذرة والخروع . وقد توجد الأزهار المذكرة على نبات والمؤنثة على نبات آخر ويسمى النبات ثنائى المسكن dioecious ، كما فى النخيل. وقد يحمل النبات أزهارا خناثا وأزهارا وحيدة الجنس فى نفس الوقت ويسمى النبات polygamous ، كما فى نبات الليمون البلدى ونبات الحميض . والمعتقد أن الزهرة الخنثى أقل تطورا من الزهرة وحيدة الجنس .

التناظر فى الزهرة :

إذا أمكن تقسيم الزهرة طوليا إلى نصفين متماثلين بأكثر من قطاع واحد يمر بمركزها سميت الزهرة منتظمة أو عديدة التناظر regular (actinomorphic) ، مثل زهرة البيتونيا والقطن (شكل ١٨) ، وأما إذا استحال تقسيم الزهرة إلى نصفين متشابهين إلا بقطاع طولى واحد يمر بمركزها سميت الزهره بوحيـــدة



(شكل ١٨) يبين الزهرة المنتظمة ووحيدة التناظر وغير المنتظمة

(عن ستراسبرجر)

التناظر (zygomorphic) ، مثل زهرة البنفسية وحنك السبع ، وأما إذا استحال تقسيم الزهرة إلى نصفين متماثلين سميت الزهرة غير منتظمة irregular ، مثل زهرة الكنا (شكل ١٨).

الباب الخامس

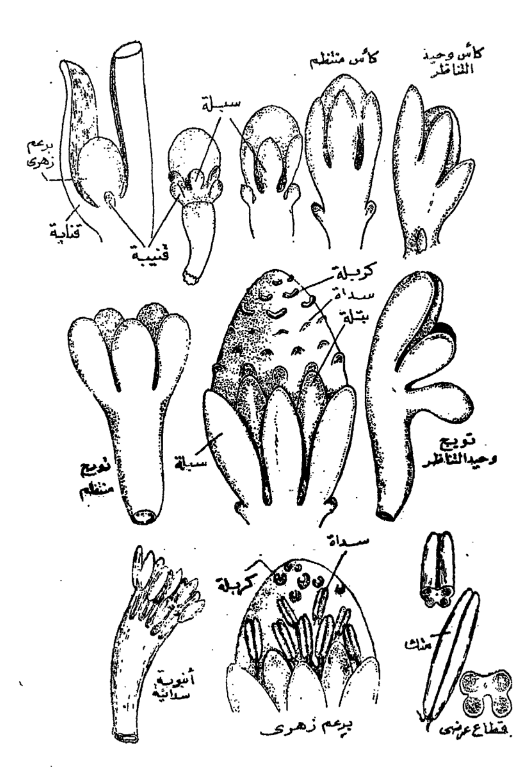
تكوين الأعضاء الزهرية

السبلات

تنشأ الزهرة عادة من برعم أبطى كالفرع الخضرى تماما ، ويبدأ البرعم نموه كنتوء صغير أملس فى أبط القنابة (شكل ١٩) . وأول الأعضاء الزهرية فى الظهور على البرعم الزهرى القنيبات ، ويتبع ذلك ظهور بداية السبلات التى تظهر كنتوءات متباعدة أسفل البرعم، وتنمو بدايات السبلات شيئا فشيئا . وقد تبقى منفصلة عن بعضها ومنها يتكون الكأس سائب السبلات ، وفى بعض الأزهار تنمو البدايات منفصلة أول الأمر ثم تلتحم مكونة أنبوبة سبليه ، وفيها يكون الكأس ملتحم السبلات ، وفى بعض الأزهار لاتنمو جميع السبلات نموا منتظما وينتج من ذلك كأسا وحيد التناظر أو غير منتظم ، كما فى أزهار الفصيلة القرنية (شكل ١٩) . وقد تتلون السبلات بألوان زاهية ، كما فى أزهار الفصيلة الشقيقية، وفى هذه الحالة قد يختفى التويج أو يوجد فى حالة أولية ، كما فى أزهار شقائق النعمان .

البتلات

يتبع ظهور السبلات بدايات البتلات التى تعلو السبلات قليلا ، وتتبادل معها (شكل ١٩) . ونمو البتلات أبطأ بكثير من نمو أعضاء الزهرة الاخرى، وإذا بقت البدايات منفصلة عن بعضها تكون منها تويج سائب البتلات، أما إذ التحمت بعد أن كانت منفصلة تكون منها تويج ملتحم البتلات ، وقد يكون الالتحام من بـ



(شكل ١٩) يبين خطوات تكوين الأعضاء الزهرية على

ظهور البدايات فيصعب معرفة عدد البتلات ، وإذا نمت البدايات بدرجات متفاوتة نتج منها تويج وحيد التناظر أو غير منتظم (شكل ١٩) .

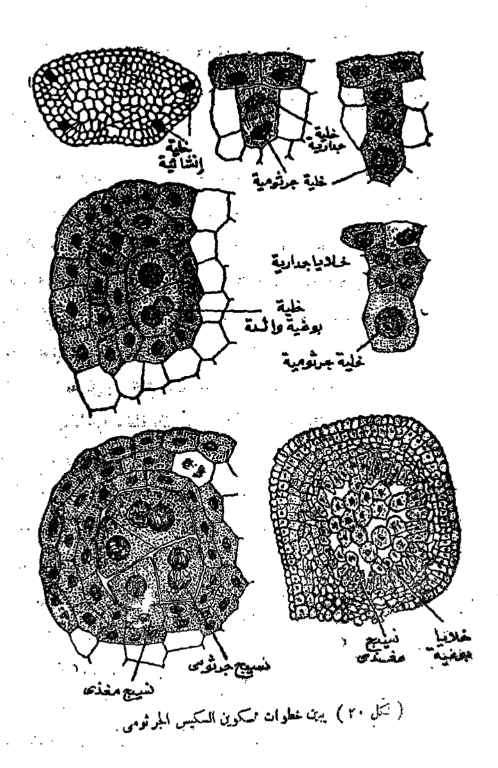
وفى أزهار ذوات الفلقة الواحدة ، يتكون الغلاف الزهرى من محيط واحد أو محيطين متشابهين ، بنفس الطريقة التى يتكون بها الكأس و التويج فى أزهار ذوات الفلقتين ، ويتكون كل محيط من ثلاث أوراق زهرية ، وقد تلتحم هذه الأوراق مكونة غلافا زهريا أنبوبيا منتظما أو غير منتظم .

الأسدية

يبدأ ظهور الأسدية على التخت أعلى البتلات ، كنتوءات صغيرة (شكل١٩)، والسداة فى منشئها على محور الزهرة تشبه تماما الورقة العادية فى منشئها على ساق النبات ، وكذلك السبلة والبتلة ، ولكنها تختلف عنها فى عدم أنبساط النتوء وتفلطحه ، كما يحدث فى الورقة ، بل يحتفظ النتوء بطبيعته الأسطوانية من أول تكوينه . وكما يظهر نصل الورقة أولا يظهر المتك ، ثم يظهر بعد ذلك الخيط كما يظهر عنق الورقة مؤخراً . وفى الأزهار عديدة الأسدية ، نجد أن الأسدية تنشأ فى تعاقب قمى . وفى بعض الأزهار تلتحم الخيوط بعد ظهور المتوك منفصلة ويتكون منها أنبوبة سدائية . ويحدث أن تنمو البتلات والأسدية كل فى طريقه ، ولكن بعد فترة من هذا النمو تلتصق البدايات وتخرج البتلات والأسدية من قاعدة واحدة ، وينشأ من ذلك طلع فوق بتلى ، وبعد ظهور المتك ينقسم طوليا إلى فصين بواسطة قناة أو تجويف طولى يجرى من قة المتك إلى قاعدته ، كما يظهر فى كل فص خط مواز لمكان إتصال الفصين ، وبذلك يصبح المتك الناضج ذو أربعة فصوص ، ويتكون بداخل كل فص كيس لقاحى بطول الفص يحتوى على حبوب اللقاح .

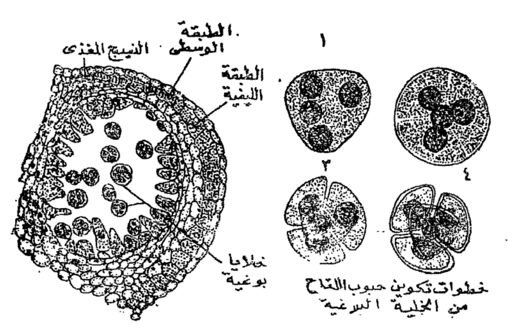
تكوين كيس اللقاح Pollen Sac .

يتركب المتك فى بدء ظهوره من نسيج برنشيمى يحـــاط بطبقة واحدة هى البشرة ، ويوجد فى وسط هذا النسيج البرنشيمى الحزمة الوعائية . وبنمو المتك يظهر فى كل فص صف طولى من الخلايا تحت البشره مباشرة ، وتتميز هذه الخلايا بكبر حجمها وغزارة بروتوبلازمها وكبر نواتها . ويمتد الصف بطول الفص كله ، وهذه الخلايا هى التى سوف تكون الكيس الجرثومى (اللقاحى) microsporangia ، وفى القطاع العرضى للمتك (شكل ٢٠) تظهر خلايا كل صف فى ركن من أركان المتك الاربعه ، أما الوسط ويسمى الموصل ، فيحوى الحزمه الوعائية التى تمد المتك بالغذاء . وفى معظم الأحوال ، تنقسم خلايا هذه الصفوف الأربعة كل إلى خليتين غير متساويتين بجدر موازية لسطح المتك ، وتسمى الخلية الداخلية بالخلية اللقاحية أو الجرثومية archesporium أما الخلية الخارجية الصغيرة فتسمى بالخلية الجدارية parietal cell ، وتنقسم كل من الخلايا الجدارية عدة مرات بجدران موازية للجدار الأول ، ونتيجة لذلك يتكون جدار الكيس الجرثومى أو اللقاحى من عدة طبقات ، وتسمى الطبقة الداخلية منه بالنسيج المغذى tapetum ، والطبقة الخارجية بالطبقة الليفية fibrous ، وما بينها بالطبقة الوسطى middle layer . أما الخلايا اللقاحية أو الجرثومية sporogenous ، فتنقسم عدة إنقسامات يتكون منها النسيج اللقـــاحى أو الجرثومى ، وفى نفس الوقت تنقسم خلايا النسيج المغذى والليفى ومابينها بجدران عمودية على سطح المتك لكى تحيط بالنسيج اللقاحى أحاطة تامة . وتزداد خلايا النسيج اللقاحى فى الحجم مكونة الخلايا البوغية الوالدة spore mother cells التى تمتاز بكبر أنويتها ورقة جدرانها ، وغزارة بروتوبلازمها .



(شكل ٢٠) يبين خطوات تكوين السكيس الجرثومى .

وإنقسامات الخلايا التى حدثت حتى الآن كانت كلها إنقسامات ميتوزيه ، أما إنقسامات الخلايا البوغية الوالدة فهى إنقسامات ميوزيه ، ويتكون من كل خلية أربع خلايا تنفصل مكونة حبوب اللقاح pollen grains ، (شكل ٢١) ، وتحوى كل حبة لقاح نصف عدد الكروموسومات فى الخلية الأصلية . أما خلايا الطبقة المغذية فتستطيل متعامدة على السطح وتصبح وتدية الشكل ذات أطراف مدببة متجهة نحو وسط المتك ، وتمتلىء هذه الخلايا بحبيبات النشاء ووظيفتها تغذية حبوب اللقاح المتكونة من الخلايا البوغية ، وتستهلك الخلايا المغذية بعد أداء وظيفتها ، وقد يظهر أثرها أحيانا حول الكيس اللقاحى بعد نضج المتك . ويساعد إنفصال الخلايا الأمية اللقاحية عن بعضها على إمتصاصها للغذاء المحيط بها ، فتبقى سابحة فى السائل الناتج من النسيج المغذى .

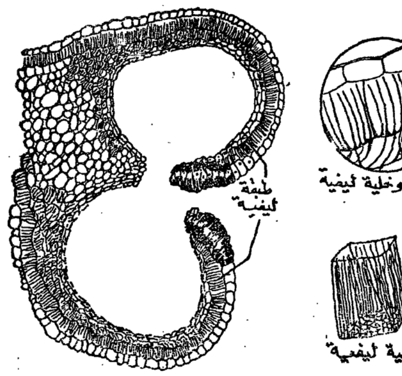


(شكل ٢١) يبين خطوات تكوين حبوب اللقاح

وقد يوجد بعض الشواذ لما سبق ذكره ، فمثلا نجد فى بعض النباتات بعض الخلايا اللقاحية دون إنقسام ، لتكون خلايا بوغية وتبقى عقيمة مكونة أشرطة عريضة تفصل بين حبوب اللقاح ، ومن ثم يتكون فى المتك عند بلوغه مجموعة من الأكياس اللقاحية ، ومثل ذلك بعض أزهار تحت الفصيلة الطلحية . وبينما تنمو الخلايا الناتجة من الأنقسام الميوزى لتكون حبوب اللقاح تحدث تغيرات فى جدار الكيس اللقاحى وجدار المتك فتفقد طبقة النسيج المغذى محتوياتها الغذائية وتستهلك .

ميكانيكية انفتاح المتك

عند نضج المتك يتكون على الجدار الداخلى لجميع الخلايا المحيطة بالكيس اللقاحى ، ماعدا خلايا البشرة ، وبعض الخلايا المحيطة بالتجويفين الذين يفصلان كل كيسين لقاحيين ، ألياف سميكة موازية للجدران الجانبية fibrous thickening (شكل ٢٢) يزداد سمك هذه الألياف فى الخلايا التى تحت البشرة مباشرة ، والتى تسمى بالطبقة الليفية ، وعند تمام نضج المتك وإستعداده للتفتح تفقد خلايا البشرة الماء ثم تفقد الخلايا تحت البشرة بدورها الماء أيضا ، وتنكمش نتيجة لذلك الخلايا الليفية ، ويكون الإنكماش أكثر شدة فى الجدار الخارجى الخالى من الألياف عنه فى الجدار الداخلى المرسب عليه هذه الأشرطة الليفية السميكة ، فتتقوس الجدران الخارجية للخلايا الليفية إلى الداخل . ولما كانت قوة التجمع cohesion بين محتويات الخلايا الليفية وكذلك قوة الألتصاق adhesion بين هذه المحتويات والجدران الجانبية شديدتان جدا ، ينتج من جفافها تجمع والتصاق الألياف بعضها ببعض ومع الجدران الجانبية ، وينتج من هذا الضغط المتزايد إنشقاق الفصين طوليا عند الخلايا الرقيقة الجدران ، التى لم تتليف جدرانها (شكل ٢٢) .







(شكل ٢٢) يبين تركيب الخلية الليفية وطريقة تفتح المتك

ويمتد الانشقاق إلى الداخل حتى يصل إلى الجدار الذى يفصل بين الكيسين ، فيتصلان ببعضها ويتسبب عن ذلك التواء جدار الفص المتكى نحو الخارج بقوة تشبه أنكماش اللولب. وهذا النوع من تفتح المتك ، هو الشائع بين الأزهار ، وهو التفتح الطولى ، حيث يبدأ التفتح من قاعدة المتك ويستمر حتى يصل إلى قمته . يحدث أحيانا أن يكون التفتح عرضيا ، وغالبا ما يكون فى المتك ذات التجويف الواحد ، كما فى بعض أزهار الفصيلة الشفوية .

هناك تفتح ثقبى يحصل من ثقب أو أكثر فى قمة المتك ، كما فى أزهار الطماطم أو الباذنجان ، وهذه الطريقة متحورة من التفتح الطولى وتنتج من عطل يحدث فى مكان إنشقاق الفص ، وهناك تفتح مصراعى وفيه يتم التفتح من أسفل إلى أعلى،

وتظل هـذه المصاريـع متصلة بالمتك من أعـلى ، وقـد يوجـد مصراعان فى كل متك كما فى أزهـار البربرى أو أربعة مصاريع كما فى أزهـار القرفة والزبدية .

يختلف عدد الأسدية فى الأنواع المختلفة . فقد يتفق عددها مع عدد البتلات والسبلات ، وقـد يتضاعف عددها أو يقل نتيجة عقم بعضها أو ضمورة تم ضياعه .

حبوب اللقاح

قبل انشقاق المتك وإنتثار حبوب اللقاح تنقسم نواة حبة اللقاح إلى نواتين تمثلان خليتان ليس بينها جدار . نواة صغيرة تمثل الخلية التناسلية generative cell ، وأخرى كبيرة تمثـل الخلية الخضرية tube nucleus . وتحـاط النواة الأولى بطبقة من السيتوبلازم تحد من حركتها ، بينما توجد الثانية حرة فى جسم الحبة ، وتنفصل عـادة حبـوب اللقـاح عن بعضـا وتنثر فرادى ، ولكنها قـد تبقى ملتصقة فى أزواج أو أربعات tetrads (شكل ٢٤) وتنـثر على هذه الصورة كما فى الفصيلة السمارية Juncaceae والأريكية Ericaceae وقد تبقى حبوب اللقاح مجتمعة فى مجموعات كبيرة polyads كما فى أزهار السنط *Acacia* شكل (٢٥) . وفى زهرة الحرير النباتى *Asclepias* تتحـد جميع حبوب لقـاح الكيس اللقاحى لتكون كتلة واحدة تسمى pollinium التى تحملها الحشرة من زهرة إلى أخرى .

ويتركب جدار حبة اللقاح من ثلاث طبقات (شكل ٢٣) .

(١) الطبقة الخارجية : exine وتتركب من مادة صلبـة تسمى

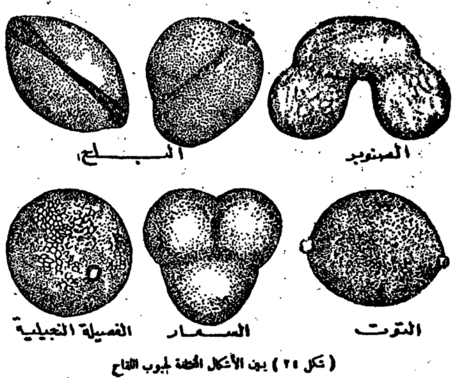
sporopollenin وتعتبر أصلب مادة عضوية فى الوجود . وهى أكثر المواد النباتية مقاومة لعوامل الجوية والكيميائية ، بحيث لا يؤثر فيها أقوى الأحماض ، وهى التى بقت بين أقدم الصخور دون تأثر محتفظة بشكلها وما عليها من زوائد وفتحات أنبات . ويختلف شكل هذه الطبقة من حيث الشكل والتركيب والسمك فهى أما سميكة جداً أو رقيقة ، وهى إما حبيبية الشكل ليس لها تركيب خاص ، أو تتركب من أعمدة متراصة عمودية على سطح الحبة ، وتسمى هذه الأعمدة bacula ، وقد تنتهى هذه الباكيولات برؤوس تسمى capita ، وقد تلتحم هذه الرؤوس مكونة أدمة خارجية تسمى tegillum تخترقها فتحات الأنبات . وقد تتشكل هذه الأدمة بأشكال كثيرة تبعا لترتيب الباكيولات ، فمنها مايظهر على شكل شبكى reticulate ، أو على هيئة صفوف متوازية striate . كما أن هذا الشكل الشبكى يختلف كثيرا من حبة لأخرى تبعاً لاتساع أو ضيق عيون الشبكة .

ووظيفة الطبقة الخارجية حماية محتويات الحبة من الجفاف والمؤثرات الخارجية . ويلاحظ رقة هذه الطبقة فوق فتحات الأنبات لكى تسمح لأنابيب الأنبات بالخروج .

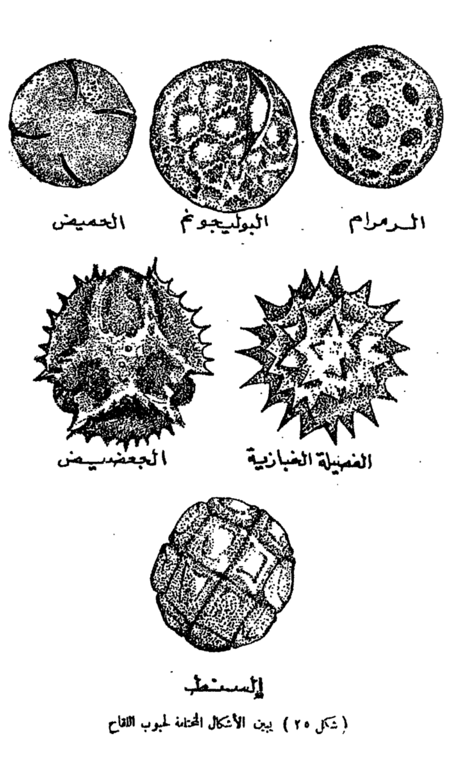
(٢) **الطبقة المتوسطة medine** : أثبتت البحوث الحديثة التى أجراها المؤلف وجود هذه الطبقة المميزة فى جميع الحبوب بدرجات متفاوته ، وهى طبقة هلامية بكتينية ، وسط فى تركيبها ووظيفتها بين الطبقتين الخارجية والداخلية . ووظيفة هذه الطبقة حماية فتحات الأنبات من الجفاف ، كما تمنع تمزق حبة اللقاح أثناء تمددها وإنكماشها نتيجة إمتصاص الماء فى الجو الرطب وفقدانه فى الجو الجاف ، وذلك لطبيعة تركيبها من طبقات صفائحية lamellated من مادتين مختلفتين



(شكل ٢٣) يبين تركيب حبة اللقاح



(شكل ٢٤) يبين الأشكال المختلفة لحبوب اللقاح



(شكل ٢٥) يبين الأشكال المختلفة لحبوب اللقاح

فى التركيب والصلابة . ويلاحظ تغلظ هذه الطبقة تحت فتحات الانبات بعكس الطبقة الخارجية .

(٣) الطبقة الداخلية intine : وهى طبقة رقيقـــة سليلوزية تحيط بالبروتوبلازم إحاطة تامة .

وتختلف حبوب اللقاح من حيث الشكل والحجم ونوع فتحات الانبـات وعددها وتوزيعها . أما من حيث الشكل فقد تكون كروية أو بيضاوية أو مضلعه أو مستطيلة (شكل ٢٥) . كما تختلف أحجامها إختلافا كبيراً فهى إما صغيرة جـداً لا تتعدى ٥ ميكرون أو كبيرة جـداً يصل حجمها إلى ٢٠٠ ميكرون ، كما فى حبوب لقاح الفصيلتين القرعية والجهنميه . أما من حيث شكل فتحات الانبات فقد تكون الفتحة غير محددة الشكل كما فى الأنواع البدائية . أو على شكل فتحة مستطيلة كالشق slit أو بيضـاوية تسمى colpus أو على شكل الثقب pore (شكل ٢٥) ، تختلف مساحته بين الضيق والاتساع . أما من حيث العـدد فقـد تكون حبـة اللقـاح وحيدة الفتحة كما فى الفصيلة النجيلية (شكل ٢٤) ومعظم فصائل ذوات الفلقة الواحدة وكذلك فصائل ذوات الفلقتين البدائية ، أو ذات ثلاث فتحات كمعظم نباتـات ذوات الفلقتين ، أو عـديدة الفتحات كما فى الفصيلة الرمرامية (شكل ٢٥) . ومن حيث موضع فتحات الأنبات . فتوجد الفتحة فى الجهة البطنية أى السطح الملاصق لحبوب اللقاح أثناء تكوينها فى الأربعات tetrads وتسمى هذه الجهة proximal side ، كما فى عاريات البذور . أو فى الجهـة الظهرية المقابلة distal side ، كمـا فى ذوات الفلقة وبعض ذوات الفلقتين ، أو على خط أستواء الحبة equatorial line أو موزعة على جسم الحبة بانتظام كما فى حبوب لقاح ذوات الفلقتين .

حبوب اللقاح من الوجهة التطورية :

كان من نتيجة الدراسات الحديثة على حبوب اللقاح فى المجاميع المختلفة وكذلك استعمال المجهرات المكبرة ، وعمل القطاعات الرقيقة فيها ، معرفة الخطوات التطورية فى هذه الحبوب والتى بمعرفتها يمكن الحكم على تطور أو تخلف الأنواع المختلفة ، وأهم هذه الصفات التطورية ما يأتى :

١ — تعتبر حبوب اللقاح الكبيرة أكثر تطورا من الحبوب الصغيرة .

٢ — تعتبر حبة اللقاح ذات السطح الأملس أقل تطورا من حبة اللقاح ذات السطح الذى يحمل زوائدا وأشواكا .

٣ — فتحة الأنبات الطويلة أو البيضاوية أقل تطورا من فتحة الأنبات الضيقة المستديرة .

٤ — تعتبر حبة اللقاح ذات الفتحة الواحدة أقل تطورا من حبة اللقاح ذات فتحات الأنبات العديدة .

٥ — حبة اللقاح ذات الطبقة الخارجية الحبيبية أقل تطوراً من حبة اللقاح ذات الأعمدة المتراصة baculate . وحبة اللقاح ذات الأدمة الخارجية tegillate أكثر تطورا من حبة اللقاح الخالية منها .

٦ — حبة اللقاح ذات الطبقة المتوسطة السميكة أقل تطورا من حبة اللقاح ذات الطبقة المتوسطة الرقيقة .

علم حبوب اللقاح وتصنيف النباتات

بالرغم من حداثة علم حبوب اللقاح Palynology ، وهو العلم الذى يبحث فى كل ما يختص بحبوب اللقاح من شكل وتركيب ، فقد تقدم تقدما سريعا ، وقد أثبتت الدراسات البالينولوجية على الشكل الخارجى لحبوب اللقاح وتركيب فتحات الأنبات وطريقة عملها وكذلك دراسة القطاعات الرقيقة جدا فى جدران حبوب اللقاح أهميتها ، فقد ساعدت على تصنيف الفصائل والأجناس تصنيفا أقر

إلى الكمال ، كما حققت هذه الدراسات إيجاد بعض العـــلاقات التطورية بين المجموعات النباتية . فقد وجد أن حبوب لقاح النوع الواحد متشابهة كما تتشابه حبوب لقاح الأنواع المتقاربة . ويزداد التشابه بين حبوب اللقاح كلما زادت نسبة القرابة . وهناك فصائل تتميز بنوع خاص من حبوب اللقاح ليس بينها شواذ ، مما يدل على أنها مجموعات طبيعية لنباتات متجانسة ، ومثل هذه الفصائل الفصيلة الخبازية Malvaceae فحبوب لقاح أنواعها كلها لها أشواك مختلفة الأشكال والطرز ، وكذلك الفصيلة الرمرامية Chenopodiaceae فحبوب لقاحها ملساء لها عدد كبير من فتحات الأنبات المستديرة ، بينما حبوب لقاح الفصيلة النجيليـــة Gramineae ملساء والحبة فتحة إنبات مستديرة واحدة ، كما أن لتحت الفصيلة الطلحية Mimosoideae ميزة خاصة وهى أن حبوب لقاح معظم النبـــاتات التى تنتمى اليها تنثر فى وحدات متجمعة تسمى polyads وكذلك القبيلة الشكورية Cichoreae التابعة للفصيلة المركبة Compositae فجميع حبوب لقاح نباتاتها لها زوائد خاصة بها ولذلك يطلق عليها lophate .

توطدت علاقة علم حبوب اللقاح بعلم التصنيف بحيث أصبحت عـلاقة وثيقة لها أتجاهين أساسيين :

الاتجاه الأول مرفولوجى ،ويهتم بدراسة شكل وحجم وتركيب حبوب اللقاح وعدد وتوزيع فتحات الأنبات، وكذلك التركيب الدقيق لجدار حبة اللقاح . وقد أدى التقدم العظيم فى علم البصريات واستعمال الميكرسكوبات المكبرة كالميكرسكوب الألكترونى الى تقدم مماثل فى دراسة حبوب اللقاح ، وأصبح من الممكن التمييز بين حبوب لقاح الأنواع والأصناف المختلفة التى كان ينظر اليها فى الماضى بأنها متشابهة ،ولا يمكن التمييز بينها ، مما قد يؤدى الى إلقاء الضوء على كثير من المشاكل التى تقابل مصنف النباتات ، والتوصل الى وضع نظام تصنيفى تطورى للنباتات .

أكثر دقة من النظم الحالية .

الاتجاه الثانى جيولوجى ، كان من نتيجة مناعة جدران حبوب اللقاح ومقاومتها للعوامل الجوية والأرضية أن احتفظت هذه الحبوب بجدرانها سليمة فى الصخور المميزة للعصور الجيولوجية المتعاقبة .

وتبعا لذلك تعتبر حبوب اللقاح من القرائن الهامة على وجـــود النباتات الزهرية فى العصور المختلفة ، ولقد أهتم علماء النبات بدراسة مختلف الطبقـــات الرسوبية فى جميع العصور الجيولوجية لمعرفة نوع النباتات التى كانت منتشرة فى الحقبات الجيولوجية المختلفة، ووقت ظهورها وعلاقتها ببعضها وطرق تطـورها . وأصبح من اليسير معرفة الأجواء والبيئات التى كانت تسود المناطق،والتغيرات البيئية التى طرأت عليها . وكذلك أمـاطة اللثام عن التاريخ التطـورى للنبـاتات الزهرية واللازهرية خلال العصور الجيولوجية المتعاقبة ،كما أمكن معرفة الخطوات التطورية التى خطتها حبوب اللقاح وكذلك الأنواع فى تطورها من حيث الشكل ونوع وعدد فتحات الأنبات ، وبالتالى تتبع هذه الخطوات فى النبـــاتات التى أنتجتها . وتعتبر طريقة تعيين العمر الجيولوجى بالطرق البالينولوجيـة أدق من الطرق الجيولوجية المعروفة للأسباب الآتية:

١ ـــ حبوب اللقاح أصغر وأدق بكثير من الفورامينيفرا . وهى دليـــل الجيولوجيين وأكثر ثبـاتا على الزمن . فلقد منحها الله طبقة خارجية صلبـــة . لا تتأثر بالقدم لا بالأحماض ولذلك فهى باقية فى الصخور القديمة والحديثة ، كما كانت محتفظة بنموشها ووشيها وزوائدها وفتحات إنباتهـــا . ولذلك يمكن التمييز بين الأنواع المختلفة القريبة الشبه بواسطة المجهرات المكبرة .

٢ ـــ لصغر ما وإنتشارها يمكن إيجادها فى عينات صغيرة جد لا تتعدى بضعة جرامات

٣ — لصلابة السطح الخارجى لحبوب اللقاح يمكن استخلاصها نقية كاملة من الصخور بعد معاملات كيماوية مختلفة. وبذلك يمكن تحديد عمرها الجيولوجى بدقة.

٤ — توجد حبوب اللقاح فى جميع الأجواء وجميع أنواع الصخور الرسوبية مائيه وقارية باردة أو حارة وذلك لسهولة انتقالها بالماء والهواء .

٥ — من معرفة أنواع النباتات التى أعطت حبوب اللقاح يمكن معرفة النباتات التى كانت تنمو فى الحقب المختلفة، وهى معلومات هامة للكشف عن البترول، لأن البترول نتج من تحلل كائنات حيه نباتيه وأخرى حيوانية معروفة كانت موجودة فى بيئة خاصة عاشت واندثرت تحت ظروف بيئية خاصة .

من الحقائق التى أثبتتها الدراسات البالينولوجية ماياتى :

١ — لجميع حبوب لقاح نباتات ذوات الفلقة الواحدة فتحة إنبات واحدة، على هيئة الثقب pore أو بيضية colpus . أما ذوات الفلقتين فلحبوب لقاحها ثلاث فتحات أو أكثر ، والقليل منها وهى النباتات الغير متطوره فلها فتحة نبات واحدة .

٢ — كل الدلائل البالينولوجية تثبت أن رتبة الشقيقيات Ranales هى أقدم الرتب وأقلها تطورا ، لأن حبوب لقاحها غير متطورة وموجودة بين أقدم الصخور التى يوجد فيها حفريات لذوات الفلقتين . ويحتمل أن تكون هى الأصل الذى منه نشأت الرتب الاخرى .

٣ — ظهرت كاسيات البذور فى العصر الطباشيرى العلوى ، وأن ذوات الفلقة أحدث عمرا من ذوات الفلقتين ،وأنها لاتقل تطورا عنها ، انها ربما نشأت من رتبة الشقيقيات .

٤ — تقسيم ذوات الفلقتين الى تحت الصنفين منفصل ومتصل البتلات فى نظام أنجلر لايستند الى أساس تطورى ، لأن البحوث التى تمت فى هذا الموضوع دلت على تشابه كبير بين حبوب لقاح فصائل تحت الصنفين فى الشكل والتركيب ، ومن هذه الأمثلة الفصيله الكتانيه Linaceae والبلمباجيناسية Plumbaginaceae ويؤيد هذه العلاقة التركيب الزهرى فى كل منها .

٥ — إن تركيب حبوب اللقاح فى الفصيله الكاليكانسية Calycanthaceae يدل على عدم انتمائها لرتبة الورديات .

٦ — تركيب حبوب اللقاح فى الفصيلتين Droseraceae , Nepenthaceae يؤكد ترابطها .

٧ — تؤكد البحوث البالينوجيه أن الفصيله الجهنميه Nyctaginaceae يمكن فصلها الى تحت الفصيلتين Mirabiloidea حيث حبوب لقاح أنواعها تحمل أشواكا ولها فتحات إنبات عديده ، مستديره ، وتحت الفصيله Pisoneae حيث حبوب اللقاح ملساء ولها فتحات إنبات ثلاث طويله بيضاوية .

٨ — أمكن بواسطة الدراسات البالينولوجية التمييز بين نباتات الفصيله الخبازية Malvaceae والبمباكسيه Bombacaceae حيث أن حبوب لقاح الفصيله الاولى شوكية بينما حبوب لقاح الفصيله الثانية خاليه من الأشواك ملساء . وكان من الصعب التمييز بين أفراد الفصيلتين مرفولوجيا .

٩ — ثبت انتماء جنس *Emblingia* للفصيله الحماضيه Polygonaceae وليس للفصيله الكبرية Capparidaceae ، وكذلك انتماء جنس *Thorella* للفصيله الكافوريه Myrtaceae وليس للفصيله الحنيه Lythraceae وذلك على أسس بالينولوجيه .

١٠ — بدراسة حبوب لقاح الأنواع المختلفه للأجناس أمكن معرفة موطنها الأصلى والخطوات التطوريه بين أنواعها . ومن أمثلة ذلك ماقام به المؤلف من دراسة حبوب لقاح عدد كبير من أنواع الجعضيض *Sonchus* ، مـع دراسة التوزيع الجغرافى لهذه الأنواع . كان من نتيجة هـذا البحث تقسيم الجنس الى ثلاثة تحـت أجنـاس هى Sonchus , Dendrosonchus , Origosonchus وقد أيدت البحوث البالينولوجيه البحوث المرفولوجيه فى هذا التقسيم . وبمقارنة الصفات البالينولوجيه لهذه الأنواع ثبت أن المجموعة الأولى هى أقـل المجموعات تطورا بينما المجموعة الأخيره هى أكثرها تطورا . وثبت أيضا أن المجموعة الأولى ترتبط فى صفاتها أرتباطا وثيقا مع جنس اللونيا *Launaea* ، ليس فقط فى الصفات البالينولوجيه ولكن فى الصفات السيتولوجيه أيضا . وهذا يؤيد الرأى القائل بأن جنس السنكس نشأ عن جنس اللونيا . وثبت أيضا أن الموطن الأصـلى لجنس السنكس هو وسط أفريقيا وليس شمالها ، كما كان يعتقد سابقا . ومن هناك هاجر شمالا الى حوض البحر الأبيض ثم شرقا وغربا .

١١ — درس المؤلف أيضا حبوب لقـاح ٤٤ نوعا من أنواع جنس الكتان *Linum* ، وأستطاع التعرف على الخطوات التطورية بين هذه الأنواع . بدراسة فتحات الأنبات فى كل منها وكذلك تركيب جدران هذه الحبوب ، أمكن التعرف على موطن هذا الجنس الأصلى وهو حوض البحر الأبيض المتوسط . وأمكـن تصنيف هذه الأنواع تصنيفا تطوريا على أسس بالينولوجيه . من النتائج التى توصل اليها المؤلف أن الفصيلة الكتانيه لهـا من الصفات البالينولوجيه ما يؤيد أن هـذه الفصيله يمكن أن تكون الأصل الذى نشأ منه الكثير من الفصائل الأخرى .

١٢ - أيدت البحوث البالينولوجيه نظـرية Contin ntal Displac ment

حيث وجدت بين صخور العصر الطباشيرى فى كل من السنجال وساحل العاج فى أفريقيا وكذلك بيرو فى أمريكا الجنوبية أبواغا وحبوب لقاح متشابهة تماما ، وتمتاز هذه الأبواغ بمميزات فريدة لاتوجد فى غيرها من الأبواغ لا القديمة ولا الحديثة . ولقد وجد المؤلف نفس هذه الأبواغ بين صخور نفس العصر الجيولوجى فى الصحراء الغربية أثناء دراسته عينات مأخوذة من بئر بترولى على حدودنا الغربية وهو بئر مباركة . وهذا يدل على أن جنوب أمريكا وإفريقيا كانتا متصلتين فى عصر جيولوجى قديم ثم انفصلتا بعد العصر الطباشيرى .

الكرابل

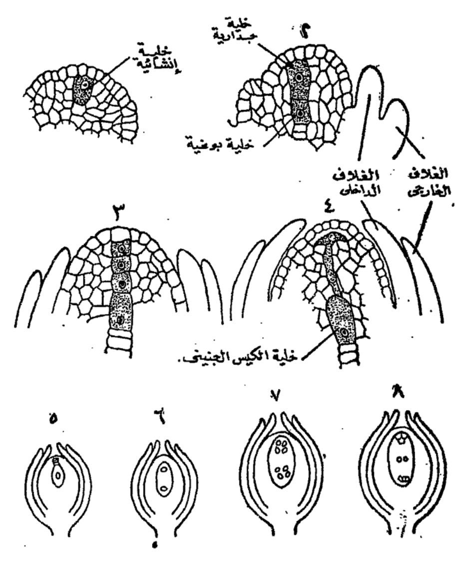
تظهر بدايات الكرابل على التخت كبروزات هلالية كحدوات الحصان (شكل ١٩) ، تتجه فتحاتها إلى أعلى ، وإذا كان المتاع وحيد الكربلة كما فى الفصيلة القرنية ، يظهر بروز واحد ، ينمو ويصبح أسطوانيا مشقوقا من أحد جوانبه ، ومدبب من طرفه الأعلى ، ويبدأ التحام الأنبوبة من أسفل ، ويسمى هذا الجانب الملتحم بالجانب البطنى ventral suture ، وعند تمام التحامها تنمو الأسطوانة بواسطة المرستيم الطرفى لتكون القلم الذى يستدق من طرفه ، ولكنه يتفلطح فى نهايته مكونا الميسم ، وتمتد على طول الجانب الظهرى dorsal suture ، الحزمة الوعائية المتصلة بالتخت التى تتفرع إلى أفرع جانبية تصل إلى الجانب البطنى لتغذى البويضات التى سوف تتكون عليه . وفى حالة وجود عدد من الكرابل المنفصلة ، تتكون كل كربلة بنفس الطريقة التى تتكون بها الكربلة الوحيدة ، وتتجه جميع الجوانب البطنية نحو المركز ، أما فى حالة وجود عدد من الكرابل الملتحمة ، تظهر بدايات الكرابل متجاورة ومتلاصقة ، وبعد نموها قليلا تلتحم وتنمو كأنها أسطوانة أو أنبوبة واحدة ، وعادة ماتكون

هذه الأسطوانة ذات أضلاع بعدد الكرابل التى تتكون منها . وعند تمام نمــو الكرابل تلتحم أطرافها ثم تنمو من هذه الأطراف الأقلام التى تنتهى بالمياسم .

وفى بعض الأزهار كزهرة التيوليب ، تنمو قمم الكرابل مكونة المياسم مباشرة دون تكوين الأقلام ، وفى بعض الأزهار الأخرى كزهرة البنفسج والبنسيه والرطريط تنمو المياسم متحدة لتكون قلما واحدا ينتهى بميسم واحد .

البويضة

تنشأ البويضة كبروز أو نتوء صغير على المشيمة ، وتتكون البويضة من نسيج تتميز فيه البشرة وخلايا تحت البشرة ، ثم لاتلبث أن تخترقه حزمة وعائية. ومن هذا النتوء يتكون العنق أو الحبل السرى ، وعند قمته يتكون جسم البويضة المسمى بالنوسيلة nucellus ، شكل (٢٦) ، وهى محاطة بالبشرة ويلاحظ هنا أنه لايتكون غير بويضة واحدة عند قمة كل حبل سرى ، ويتكون من أسفل النوسيلة غلاف integument ، يحيط بجسم البويضة أحاطة تامة إلا فى موضع صغير هو النقير ، وفى بعض البويضات يتكون غلافان يغلفان النوسيلة ، وفى هذه الحالة يتكون الغلاف الداخلى قبل الغلاف الخارجى ، وعادة يوجد غلاف واحد بجسم البويضة ، كما فى معظم الفصائل ملتحمة البتلات وبعض سائبة البتلات مثل القرنية والخيمية ، ويوجد غلافان للبويضة فى ذوات الفلقة الواحدة وفى معظم الفصائل سائبة البتلات من ذوات الفلقتين . ويكون الغلاف الداخلى فى الغالب أرق وأقل نموا من الغــلاف الخارجى ، وفائدة هذه الأغلفة حفظ النوسيلة وحمايتها ، كما تمدها بالغذاء اللازم لأن الحزمة الوعائية التى تخترق الحبل السرى تمتد حتى أسفل النوسيلة وحتى نقطة المسماة بالكلازا ومن هنا



شكل (٢٩) يبين خطوات تكوين البويضة والكيس الجنينى

تتفرع الحزمة فى الغلاف حاملة الغذاء اليه ، ومنه تتفرع الحزمة الوعائية إلى أفرع صغيرة تنتشر فى جميع أجزاء البويضة ، ومن هذه الأغلفة تتكون قصرة البذرة بعد أخصاب البويضة . وتحدث أثناء تكون الأغلفة تغيرات هامة داخل النوسيلة أهمها تكوين الكيس الجنينى .

تكوين الكيس الجنيني Embryo sac

فى النباتات الزهرية الراقية يتشابه الكيس الجنيني مع الكيس اللقاحى تشابها كبيراً من حيث النشأة والتكوين ، فتظهر خلية تحت البشرة hypodermal cell ، ذات نواة كبيرة وبرتوبلازم غزير ، وتسمى هذه الخلية بالخلية الأنشائية archesporium ، وهى تشبه الخلية الأنشائية للكيس اللقاحى . وتختلف النباتات فيما بينها بالنسبة لما يحدث لهذه الخلية الأنشائية من انقسامات . ففى نبات السوسن *Iris* ، تنقسم الخلية بجدار موازى لسطح البويضة إلى خليتين ، خلية خارجية هى الخلية الجدارية parietal cell ، وخلية داخلية هى الخلية البوغية الوالدة spore mother cell ، وفى كثير من النباتات لاتنقسم الخلية الأنشائية وتصبح هى نفسها الخلية البوغية .

تنقسم الخلية البوغية إنقساما ميوزيا إلى أربع خلايا ، بكل منها نصف عدد الكروموسومات فى الخلية الأصلية ، وتترتب الخلايا الأربع فى صف واحد ثم تتلاشى ثلاث منها وتبقى خلية واحدة هى الخلية السفلى ، وهى التى سوف تكون خلية الكيس الجنيني أو الميجاسبور megaspore ، وتنمو خلية الكيس الجنيني وتكبر فى الحجم مكونة فجوة كبيرة على حساب النوسيلة ، وتقوم النوسيلة بوظيفة غذائية كالنسيج المغذى الذى يحيط بالكيس اللقاحى فى المتك تماما . ثم تنقسم نواة الكيس الجنيني إلى نواتين تهاجر كل منها إلى قطب من أقطاب الكيس الجنيني (شكل ٢٦) ، وبعد ذلك تنقسم كل نواة مرتين فيتكون من كل منها أربعة أنوية ، ثم تهاجر نواة واحدة من كل مجموعة وتتجه نحو مركز الكيس الجنيني ، والنتيجة تكوين ثمانى أنوية تحيط كل نواة نفسها بجزء من السيتوبلازم ، أما النواتان المهاجرتان إلى مركز الكيس الجنيني فتتحدان مع

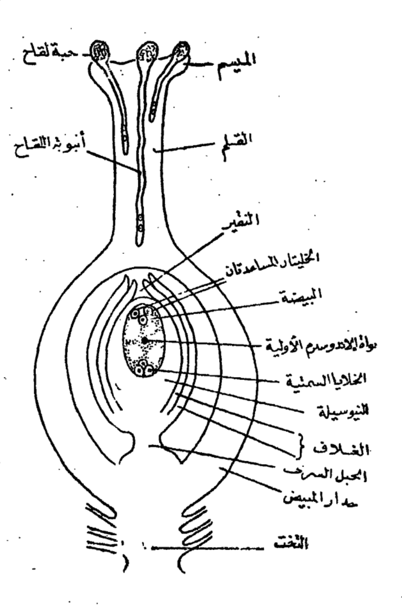
بعضها وتكونان نواة الأندوسبيرم الأولى definitive ، أما النويات الثلاث قرب الطرف الكلازى فيتكون لها جدران خلوية وتسمى بالخلايا السمتيه antipodal cells ، أما الثلاث الباقية قرب النقير فتبق بلا جدران وتكون جميعها ما يسمى بجهاز البيضة egg apparatus ، عبارة عن النواة الأنثية أو البيضة ovum ، ونواتان جانبيتان هما النواتان المساعدتان synergids ، ووظيفتها غير معروفة (شكل ٢٧) .

بعض الطرق الغير شائعة فى تكوين البويضة والكيس الجنينى

١ ـ فى نبات *Peperomia* ، تختلف طريقة انقسام النواة داخل الكيس الجنينى عن المألوف ، حيث تنقسم النواة هنا إلى ١٦ نواة بدلا من ٨ ، وتتوزع هـــذه النويات بالتساوى داخـل الكيس كما هو الحـــال فى السرخسيات ، ولا يحدث التوزيع القطبى المعروف .

٢ ـ تتكون أحيانا عـدة خـلايا إنشائية ، تنشأ منها الخلايا الجرثومية داخل البويضة ، وفى بعض الأجناس التابعة للفصيلة البذية Rubiaceae ، تتكون من ٧ ـ ١٥ خلية جرثومية ، ينقسم كل منهـا بواسطة الانقسام الميوزى ويتكون صف من الخلايـا ولكن لاتبقى إلا خلية واحدة هى التى تـكون خلية الـكيس الجنينى ، وفى بعض نباتات الفصيلة الوردية توجد خـلايا جرثومية عـديدة ، تكون كل منها صفا من الخلايا ، ويوجد فى كل صف خلية واحدة يتكون منها كيس جنينى ، ولكن لا يبلغ ولا يتكشف إلا كيس جنينى واحـد ، وهذا يدل دلالة قاطعة على أن هناك شبها كبيرا بين الكيس اللقاحى والبويضة حيث أنها عبارة عن كيس جرثومى بداخله خلية إنشائيه واحدة .

٣ ـ قد تنقسم تصف الخلية الانشائية الخـارجي إلى عدة خـلايا ، كما هو



(شكل ٢٧) رسم تخطيطى لقطاع طولى فى متاع الزهرة يوضح أجزائها المختلفة
كما يوضح تركيب البويضة

الحال فى تكوين الكيس اللقاحى ، ويتكون من ذلك نسيج عـــديد الخلايا ، يضغط على الـكيس الجنينى ويدفعه إلى أسفل داخل النوسيلة ، كما هو الحال فى بعض نباتات الفصيلة الوردية .

٤ - فى بعض نباتات الفصيلة الاوركدية تختزل النوسيلة فتصبح عدة خلايا ، وفى أحوال نادرة تصبح عارية ليس لها غلاف خارجى .

٥ - فى بعض النباتات المتطفلة لاتوجد بويضات حقيقية بل تتكون الخليـة الأنشائية من خلية واحدة على جدار الـكربلة ، ومن نفس هذه الخلية تتكون خلية الكيس الجنينى ، وعند نمو هذه الخلية وبلوغها ، تستطيل داخل الكربلة حتى تصل إلى نسيج القـلم ، وذلك لتقرب المسافة بين الجـاميطة المذكرة والجاميطة المؤنثة الموجودة داخلها .

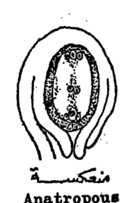
أشكال البويضات (شكل ٢٨)

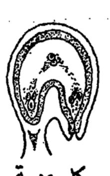
تأخـذ البويضة عـدة أشكال تختلف أساسا فى شكل الكيس الجنينى وموضع النقير وأهم الأشكال مايأتى :

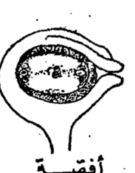
١ - إذا كان الحبل السرى والكلازا والنقير على خط مستقيم واحد بحيث يـكون النقير أبعـــد أجزاء البويضة عن المشيمة ، سميت البويضة مستقيمة orthotropous ، كما فى الحميض والحريق .

٢ - إذا انحنت البويضة أثناء نمـــوها بحيث أصبح النقير على جانب من جوانب الحبل السرى ، بحيث تصبح الكلازا أبعد أجزاء البويضة عن المشيمة ، سميت البويضة منعكسة anatropous ، وهى أكثر البويضات شيوعا .









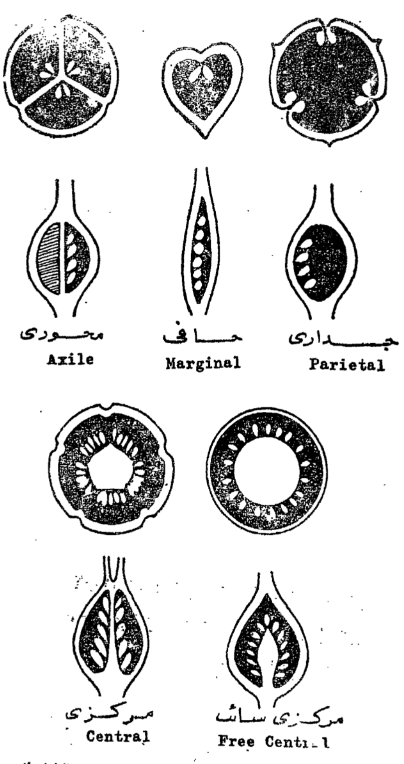
شكل (٢٨) يبين الأنواع المختلفة للبويضات

٣ ـ إذا انحنت البويضة على عنقها ، بحيث تصبح الكلازا والنقير عموديين على الحبل السرى ، سميت البويضة أفقية amphitropous ، كما فى عدس الماء ولسان الحمل ، وفى البويضة المنعكسة والأفقية نجد أن الحبل السرى قد التحم مع جزء من الغلاف الخارجى للبويضة ، ويسمى موضع هذا الالتحام الموجود بالحبل السرى بالرافى raphe . ويطلق على جزءها المواجه للنقير بالرافى البطنية، والجزء الآخر المواجه للنحور بالرافى الظهرية .

٤ ـ إذا انحنت البويضة على نفسها وعلى عنقها ، بحيث يصبح الحبل السرى والكلازا والنقير مجاورة لبعضها، وبقى الكيس الجنينى منحنيا سميت البويضة كلوية campylotropous ، كما فى الخبازى والفول والبازلاء ، وكثير من نباتات الفصيلة القرنية .

الوضع المشيمى Placentation

تقع المشيمات فى الغالب على حواف الكرابل ، سواء كانت هذه الكرابل ملتحمة أو سائبة ، ويندر جدا أن تحمل البويضات على جميع أسطح الكربلة



(شكل ٢٩) يبين الأشكال المختلفة للأوضاع المشيمية فى القطاعين الطولى والمستعرض

الداخلى دون نظام ، كما فى البشنين *Nymphaea* . ويسمى هذا النظام بالوضع المشيمى السطحى .

ويختلف الوضع المشيمى تبعا لإلتحام الأطراف البطنية للكرابل ونموها إلى داخلها . وأهم الأوضاع المشيمية ما يأتى :

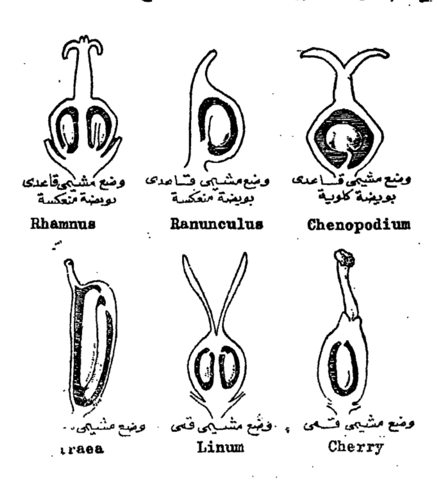
١ - **الوضع المشيمى المحورى axile** ، (شكل ٢٩) وهو الأكثر شيوعا بين النباتات الزهرية ، وفى هذا النوع تتصل جميع البويضات بمحور وسطى ناشىء من التحام حواف الكرابل البطنية وتقابلها فى الوسط ، وفى العادة يكون عدد المساكن فى المبيض بقدر عدد الكرابل الداخلة فى تكوينه ، ومثل ذلك زهرة البيتونيا والسولانم .

٢ - **الوضع المشيمى الجدارى parietal** ، (شكل ٢٩) وفيه تلتحم الكرابل بحوافها فقط ، وإن امتدت فإنها لاتتقابل فى الوسط ، كما فى الوضع المشيمى المحورى ، وتبقى البويضات ملتصقة على حواف الكرابل فى صفوف طولية ، ويبقى المبيض فى هذه الحالة ذو مسكن واحد ، ومثل ذلك زهرة البنسيه والبنفسج ، وقد تمتد المشيمات لتكون فواصل ناقصة تمتد إلى مسافات كبيرة فى المبيض دون أن تتصل ، كما فى زهرة الخشخاش . وقد يتكون المبيض من كربلة واحدة فتتكون البويضات على حافتى الكربلة عند التحامها ، كما فى أزهار الفصيلة القرنية ، ويسمى الوضع المشيمى فى هذه الحالة بالوضع المشيمى الحافى marginal ، (شكل ٢٩) .

٣ - **الوضع المشيمى المركزى central** ، (شكل ٢٩) وفى هذه الحالة تتكون البويضات على مشيمة محورية ، ولكن يحدث أن تتمزق الفواصل بين

الكرابل فيصبح المبيض وحيد مسكن ، وتبقى البويضات متصلة بمحور فى وسط المبيض . ومثل ذلك زهـــرة القرنفل ، وبدراسة المبيض دراسة دقيقة يمكن ملاحظة بقايا الفواصل المتمزقة على جــــدار المبيض ، وكذلك على المحور الوسطى .

٤ - الوضع المشيمى المركزى السائب free central (شكل ٢٩) ، وفى هذه الحالة ينمو من قاعدة المبيض محور وسطى ، لايتصل بأعلى المبيض بل يظل سائبا ، وهذا النمـو هو امتداد لمحور الزهرة وليس له علاقة بجدار المبيض أو حواف الكرابل ، ومثل ذلك زهرة الربيع .



٥ - **الوضع المشيمى القاعدى basal (شكل ٣٠)** ، وفيه تخرج المشيمة من قاعدة المبيض أى من أعلى قمة المحور الزهرى ، ويوجد فى الغالب بويضة واحدة داخل المبيض وحيد المسكن ، كما فى البنجر والسبانخ وعرف الديك وعباد الشمس ، والوضع المشيمى القاعدى هو تحور من الوضع المركزى السائب الأصلى الموجود فى زهرة الربيع ، لأن كلا منهما نمو من المحور الزهرى ، وفى حالة الوضع القاعدى لاتنمو إلا بويضة واحدة غالبا .

٦ - **الوضع المشيمى القمى apical (شكل ٣٠)** ، وفيه نجد أن البويضة تتصل بحبلها السرى من قمة المبيض من جهة المحور الوسطى ، كما فى الخروع أو من الجهة البطنية إذا كان المتاع منفصل الكرابل ، كما فى الورد ، أو يتكون من كربلة واحدة ، وفى العادة توجد بويضة واحدة بكل مسكن .

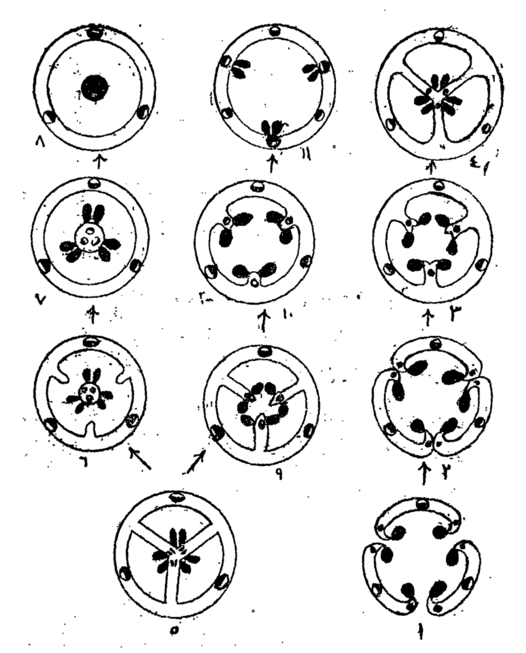
الوضع المشيمى من الوجهة التطورية (شكل ٣١)

يمثل الوضع المشيمى الحافى الحالة البدائية حيث يتكون المبيض من كربلة واحدة أو كرابل منفصلة . وتنشأ البويضات فى منطقة التحام حافتى الكربلة . ومثل هذه الورقة الكربلية لها ثلاث حزم وعائيه . ومثل هذا الوضع المشيمى يوجد فى الفصيلة القرنية حيث يتكون المتاع من كربلة واحدة تحوى عددا من البويضات ، وكذلك الفصيلة الشقيقيه حيث يتكون المتاع من كرابل عديدة منفصله . ويوجد بكل كربله بويضة أو أكثر . وتمثل مثل هذه الكرابل وهذا النوع من الوضع المشيمى الحالة البدائية غير المتطوره ، ومن مثل هذا المتاع المنفصل الكرابل نشأ المتاع المركب من كرابل ملتحمة . وأول خطوات الالتحام التحام الكرابل بحوافها فقط بحيث يبقى

المتاع حجرة واحدة ، أما البويضات فتحمل على هذه المشيمات الناتجة من التحام حواف الكرابل المتجاورة ، ومن هنا ينشأ الوَضع المشيمى الجدارى parietal (شكل ٣١)، وفى مثل هذا النوع من المتاع يلاحظ وجود الحزم الوعائيه الرئيسيه دون أندماج فاذا تكون المتاع من ثلاث كرابل وجدنا ثلاث حـــزم رئيسية تتوسط كل حزمة كربلة ، وست حزم أخرى تمثل كل أثنتين حافتى الكربلة ، كما هو الوضع فى الورقة الكربليه الأولية ، وإذا أمتدت حواف الكرابل لتتقابل فى وسط المتاع نشأ الوضع المشيمى المحورى .

هناك بعض الحالات يتحول فيها الوضع المشيمى المحورى إلى جدارى ، نتيجة أنفصال المشيمات المحورية إلى مكوناتها وتراجعها نحو جدار المبيض ، ويكون عددا لمشيمات كعدد الكرابل ،ويبقى المتاع حجرة واحدة (شكل٣١)،أما الوضع المشيمى المركزى فينشأ من المحورى نتيجة تمزق الفواصل بين الكرابل . ومن الوضع المشيمى المركزى أو المركزى السائب ينتج الوضـع المشيمى القاعـــدى (شكل ٣١) ،نتيجه أختزال المحور وكذلك عدد البويضات إلى بويضة واحدة أو عدد قليل من البويضات .

وفى بعض الحالات ينشأ الوضع المشيمى القاعدى من الوضع المشيمى الجدارى، ولذلك فبالرغم من ظهور المتاع ذات البويضة الواحـدة بسيطا ، فهو فى الحقيقة متطوراً ، كما هو الحال فى الفصيلة النجيليه والمركبه . وكذلك الوضع المشيمى القمى فقد ينشأ من الوضع المشيمى الجدارى أو المحورى.



(شكل ٣١) يبين خطوات تطور الأوضاع المشيميه : (١) وضع مشيمي حافى ؛ (٢) وضع مشيمي جدارى ؛ (٣) وضع مشيمي جدارى متطور ؛ (٤) ، (٥) أوضاع مشيميه محورية ؛ (٦) ، (٧) أوضاع مشيمية مركزية ؛ (٨) وضع مشيمي قاعدى ؛ (٩) ، (١٠) ، (١١) أوضاع مشيميه جداريه .

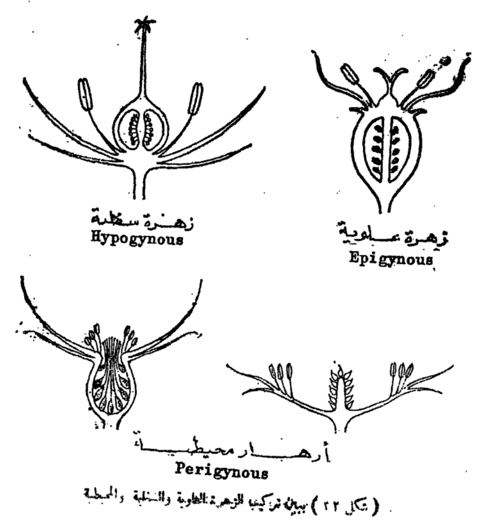
وضع المحيطات الزهرية على التخت :

يوجد ثلاثة أوضاع رئيسية بالنسبة لترتيب المحيطات الزهرية على التخت :

أولا : الزهرة السفلية (hypogynous (hypo = below) (شكل ٣٢) ، وفى هذه الحالة يوجد المتاع فى أعلى التخت ، بينما توجد المحيطات الأخرى أسفله ، ويقال للمتاع فى هذه الحالة بالمتاع العلوى والمحيطات الأخرى سفلية ، ويكون التخت فى هذه الحالة محدبا قليلا أو كثيرا ، ومثل ذلك زهرة البيتونيا او القطن .

ثانيا : الزهرة المحيطية perigynous (peri = around) (شكل ٣٢)

إذا كان التخت محدباً أو مقعرا أو مستويا وخرجت من أطرافه



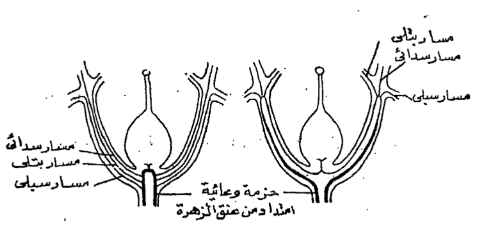
(شكل ٣٢) يبين تركيب الزهرة العلوية والسفلية والمحيطية

المحيطات الزهرية ماعدا المتاع ، حيث يشغل وسطه دون أن يلتحم به ، سميت الزهرة محيطية ، ومثل ذلك زهـــرة الشليك ، والتخت هنا جسم محدب يحمل الكرابل السائبة وتحيط به حافة بارزة تحمل الأعضاء الزهرية الأخرى . أما فى زهرة المشمش فيكون التخت كأسى الشكل cup shaped يحتوى على كربلة واحدة بينما تحمل الأعضاء الأخرى على الحـــافة البارزة التى تحيط بالتخت ، وبالرغم من أن أعضاء الزهرة فى مستوى أعلى من مستوى المتاع إلا أنه لايزال علويا ، بينما الأعضاء الأخرى للزهرة لاتزال سفلية ، لأن التخت لايزال مفتوحا. أما فى زهرة الورد فالتخت على هيئة قارورة flask shaped ، يحوى بداخله عدداً من الكرابل المنفصلة ، بينما تحمل الأعضـاء الزهـرية الأخرى على حافة القارورة العليا ، ولايزال المتاع يوصف بأنه علوى والأعضاء الزهرية الأخرى سفلية ، وفى أزهار الفصيلة القرنية يكون التخت مستويا flat ، يحمل المتاع والأعضاء الزهرية الأخرى على مستوى واحد .

ثالثا : الزهرة العلوية (epigynous (epi = upon (شكل ٣٢) ، وفى هذه الحالة يكون التخت كأسيا أو قاروريا ، وتختلف عن الزهـرة المحيطية فى التحام الكرابل مع بعضها والتصاقها بجدار التخت ، وبذلك تقفل فتحته العليا ويصبح المتاع سفليـا ، بينما الأعضاء الزهرية الأخرى علوية ، ومثل ذلك زهـرة التفاح وأزهار الفصيلة المركبة ، ويسمى المتاع بالمتاع السفلى .

الكأس الزهرى Floral cup (شكل ٣٣)

يتكون الكأس الزهرى نتيجة التحـام قـواعد السبلات والبتلات والأسدية ويسمى androperianth tube ، ويجب التميز بين هـذا الكأس وبين كأس آخر يتكون نتيجة التحـام السبلات فقط ، ويسمى بالأنبوبة السبلية الحقيقية ،



شكل (٣٣) يبين الفرق بين الكأس التختى والكأس الزهرى (بعد بنسون)

وفى بعض الأزهار يتكون الكأس الزهرى من نمو أنسجة التخت فقط ، ويقال له فى هذه الحالة بالكأس التختى hypanthium ، كما فى زهرة الورد ، وبدراسة هذه الكؤوس فى قطاعات طولية يتبين طبيعة نشأتها من طريقة أتصال المسارات الوعائية بالأسطوانة الوعائية للتخت أو عنق الزهرة ، ففى معظم الأزهار المحيطية والعلوية ، تفترق هذه المسارات عن الأسطوانة الوعائية للتخت مخترقة الكأس ازهرى (شكل ٣٣) ، دلالة على تكون هذا العضو نتيجة التحام قواعد السبلات والبتلات والأسدية ، وفى قليل من الأزهار تمتد الأسطوانة الوعائية للساق إلى حافة الكأس التختى (شكل ٢٣) ، وهذا دلالة على أن هذا الكأس امتداد للتخت وليس نتيجة إلتحام أعضاء الزهرة . والكأس التختى قليل الحدوث بين الأزهار ، ولصعوبة التفرقة بين الكأس التختى الحقيقى والكأس الزهرى أطلق لفظ كأس زهرى أو أنبوبة زهرية floral tube ، عليها جميعا ، وفى بعض المراجع يطلق لفظ أنبوبة سبلية على الجزء الملتحم الذى يعلو التخت ، أو يطلق لفظ الكأس الزهرى العلوى على الجزء الذى يعلو ... الكأس الزهرى

السفلى على الجزء الملتصق بالمبيض ، وفى رأى آخر أنه يجب أن يطلق لفظ أنبوبة سبلية calyx tube على الجزء الناشىء من التحام السبلات فقط أما كلمة كأس تخت hypanthium ، فتطلق على الحالات الأخرى .

ولصعوبة التفرقة بين الكأس التختى الحقيقى والكأس السبلى ، يستحسن أن لا يطلق لفظ أنبوبة سبلية calyx tube إلا على الجسم الذى يتكون نتيجة التحام السبلات فقط ، ويطلق لفظ كأس تختى hypanthium على الكأس المتكون من امتداد التخت فقط ، أما لفظ كأس زهرى floral cup فيطلق على الكأس المتكون من التحام السبلات والبتلات والأسدية ، وهو الشائع بين الأزهار .

تعتبر الزهرة السفلية أقل تطورا من الزهرة العلوية أما الزهرة المحيطية فهى وسط بين الاثنتين . وواضح أن الزهرة المحيطية متحورة من الزهرة السفلية، نتيجة نمـــو التخت وتشكله بأشكال مختلفة ، منها الكأسى والقارورى ، كما أن الزهرة العلوية متحورة من الزهرة المحيطية ، نتيجة التصاق الكرابل بالتخت وانسداده من أعلى ، وتعتبر الزهرة العلوية للفصيلة المركبة أكثر تطورا من الزهرة العلوية للتفاح ، ففى الأولى التحمت البتلات مكونة أنبوبة تويجية بينما فى الزهرة الثانية بقت البتلات سائبة ، ولتسهولة فهم العلاقة التطورية بين الأزهار المختلفة قسم Engler الأزهار إلى ست مجموعات كما فى (شكل ٣٤) :

المجموعة الأولى : وتتميز بوجود السبلات والبتلات والأسدية على التخت فى مستوى أسفل المتاع ، وهى الأزهار السفلية ومثلها البيتونيا والسولانم والقطن (شكل ٣٤ رقم ١) .

المجموعة الثانية : وتتميز بالتحام قواعد السبلات والبتلات والأسدية ،

زهرة علوية	زهرة نصف علوية	زهرة سفلية
٣	٢	١
٦	٥	٤
زهرة علوية	زهرة نصف علوية	زهرة محيطية

شكل (٣٤) يبين اختلاف تركيب الكأس الزهري في كل من الأزهار المحيطية والنصف علوية والعلوية وتبين الأقواس مدى امتداد الكأس الزهري في كل من الأزهار المذكورة (بعد كور)

half - inferior ، أو نصف ملتصق half - adnate ، وفي مثل هذه الزهرة تخرج السبلات والبتلات والأسدية من حافة هذا الكأس ، ويطلق عليه androperianth tube ، ومثلها زهرة الأشولزيا *Eschscholzia* (شكل ٣٤ رقم ٢) .

المجموعة الثالثة : وتتميز بالتحام قواعد السبلات والبتلات والأسدية ،

لتكون كأسا كما فى المجموعة الثانية ، ولكنها تختلف عنها فى أن هذا الكأس يحيط بالمتاع كله ، بينما تحمل أجزاء الزهرة الأخرى على حافة الكأس العلوية، وتسمى مثل هذه الزهرة بالزهرة العلوية والمبيض بالمبيض السفلى، ومثلها زهرة الجزر (شكل ٣٤ رقم ٣) .

المجموعة الرابعة : وتتميز بالتحام قواعد السبلات والبتلات والأسدية كما فى المجموعة الثانية ، ولكنها تمتاز عنها بأن هذا الكأس المتكون يبقى منفصلا عن المتاع ، وتخرج السبلات والبتلات والأسدية من حافة هذا الكأس ، وتسمى هذه الزهرة بالزهرة المحيطية ،ومثلها زهرة المشمش (شكل ٣٤ رقم ٤) .

المجموعة الخامسة : وتتميز بالتحام جزء من الكأس الزهرى بالمبيض، كما هو الحال فى المجموعة الثانية ، ولكنها تختلف عنها فى إمتداد الكأس الزهرى فوق نقطة التحامه بالمتاع مكونا كأسا زهريا ، تخرج من حافته أعضاء الزهرة الأخرى ومثلها زهرة Choke berry (شكل ٣٤ رقم ٥) .

المجموعة السادسة : وتشبه المجموعة الثالثة فى التحام الكأس الزهرى بالمتاع كله ،ثم امتداده أعلى المتاع مكونا كأسا زهريا، تخرج من حافته أعضاء الزهرة الأخرى ، ومثلها زهرة التفاح (شكل ٣٢ رقم ٦)

الباب السادس

النـــورة

THE INFLORESCENCE

تنشأ الزهرة إما وحيدة من برعم طرفى فى نهاية الساق كزهرة التيوليب ، أو من برعم أبطى كزهرة البيتونيا ، أو تتجمع الأزهار وتحتشد على جزء من الساق يعرف بالنورة ، كما فى الفول والمنثور . تتركب النـــورة من ساق يسمى محور النورة يحمل الأزهار التى تخرج من آباط أوراق صغيرة تسمى قنابات ، وفى بعض الأحيان تظهر الأزهار دون قنابات، وتعتبر الزهرة الفردية أقل تطورا من الأزهار المرتبة فى نورات .

هناك أنواع وأشكال عديدة من النورات ، تختلف فيما بينها تبعـا لنوع التفرع وتوزيع الأزهار وطبيعة المحور ، ويمكن تقسيمها بوجه عام الى نوعين رئيسيين ، هما النورة غير المحدودة racemose ، والنوره المحدودة cymose .

أولا : النورة غير المحدودة

وفى هذا النوع من النورات ، لاينتهى المحور بزهرة توقف نموه ، بل يستمر البرعم الطرفى فى النمو ليزيد فى طول المحور ، ويزيد فى عدد الأزهار الجانبية ، وتظهر عند قمة المحور براعم زهرية حديثة تتكشف عن أزهار فيما بعد ، لذلك تقع الأزهار الحديثة عندالقمة والأزهار المتقدمة فى السن عند القاعدة ، بمعنى أن التفتح يتجه من أسفل إلى أعلى ، وفى حالة المحور الزهـرى المفلطح ، يتجه التفتح من الخارج إلى الداخل .

لهذا النوع من النورات أشكال كثيره تختلف فى طريقة تفرعها ، وفى طول محاورها ، وفى وجود أعناق لأزهارها أو عدم وجودها .

وأهم هذه النورات ما يأتى (شكل ٣٥ ، ٣٦) :

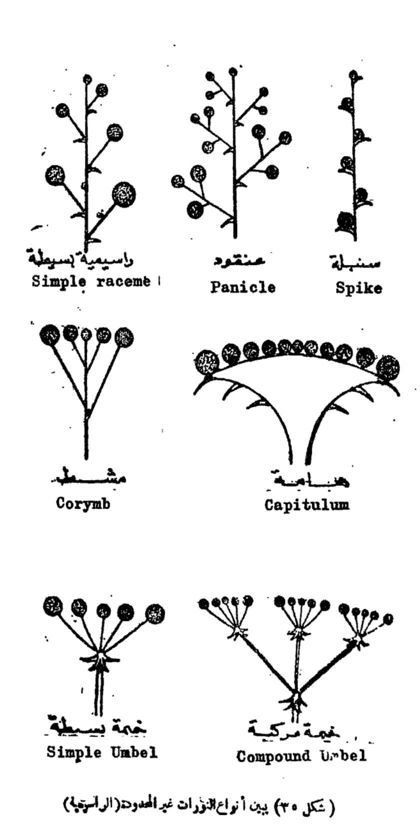
(١) **النورة العنقوديه البسيطة** simple raceme ، وفيها يكون المحور مستطيلا ، والأزهار معنقة ، والأعناق متساوية فى الطول تقريبا ، ومثل هذه النورة حنك السبع والمنثور ، وقد تكون النورة مركبة ، وهنا يحمل المحور الأصلى نورات غير محدودة بدلا من الأزهار ، كما فى العنب ، وتسمى هذه النورة بالعنقودية المركبة panicle .

(٢) **السنبلة** spike ، وفيها يكون المحور مستطيلا والأزهار جالسة ، ومثل ذلك نورة لسان الحمل *Plantago* . قد تكون السنبلة مركبة فيحمل المحور سنيبلات جانبية كما فى القمح والشعير ، والسنيبلات إما أن تكون جالسة أو ذات أعناق قصيرة ، وتتركب من عدد من الأزهار يختلف عددها باختلاف نوع النبات .

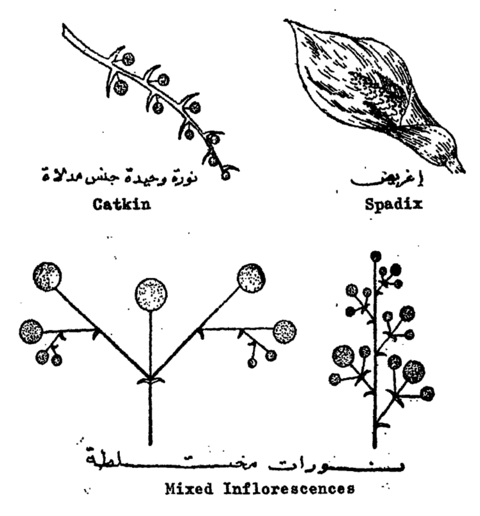
قد تحمل السنبلة أزهارا وحيدة الجنس ، وتتدلى من الساق ، وغالبا تكون القنابات حرشفية ، كما فى نورة الصفصاف والحور وتسمى هذه النورة نورة هريه catkin (شكل ٣٦) .

قد يتشحم محور النورة ويسمى بالأغريض ، توجد عليه أزهار وحيدة الجنس ، ويغلف الأغريض قنابة كبيرة تسمى القينوى spathe ، وهى عادة ملونة كما فى الكلا *Calla* (شكل ٣٦) ، والقلقاس ، وقد يكون الأغريض متفرعا الى عدد من الأفرع ، يتكون كل فرع من نورة سنبليه بسيطة كما فى البلح . وتسمى مثل هذه النورة بالنورة الأغريضية spadix .

(٣) **النورة المشطية** corymb ، وهنا يكون المحور مستطيلا والأزهار معنقة



(شكل ٣٥) يبين أنواع النورات غير المحدودة (الراسيمية)



شكل (٣٦) يبين بعض أنواع النورات غير المحدودة والمختلطة

والأعناق مختلفة الطول ، تقصر بالتدريج من أسفل إلى أعلى النورة ، بحيث تنتظم الأزهار جميعها في مستوى واحد ، مثل نورة الأيبرس *Iberis* .

(٤) **النورة الخيمية** Umbel ، وهنا يكون المحور قصيرا والأزهار ذات أعناق متساوية تقريبا وتبدو جميع الأزهار خارجة من موضع واحد ، نتيجة لتقارب السلاميات ، وعادة تكون الخيمة مركبة ، حيث يتفرع المحور الأصلى النوره الى عدة أفرع ، تخرج من نقطة واحدة وينتهى كل منها بعدة أزهار ،

مرتبة بنفس الطريقة التى تترتب بها الأزهار فى النورة البسيطة، والنورة المركبة هى الأكثر شيوعاً وتميز نباتات الفصيلة الخيمية، وفى الخيمة تكون أكبر الأزهار هى التى تقع خارج النورة، وتحيط كل نورة خيمية جملة قنابات تسمى بالقلافة involucre.

(٥) **الهامة** capitulum . فى هذا النوع يأخذ المحور أشكالاً متعددة منها الكروى والمقعر والمحدب والمفلطح، وتستوى الأزهار الجالسة فوق المحور، حيث تقع الأزهار الصغيرة فى المركز، وتتدرج فى الكبر كلما اتجهنا نحو خارج النورة، ويحيط بالنورة مجموعة من القنابات تعرف بالقلافة، وتبدو النورة فى مجموعها كأنها زهرة واحدة، كما فى نباتات الفصيلة المركبة، وقد تكون الأزهار جميعها من نوع واحد، أو من نوعين.

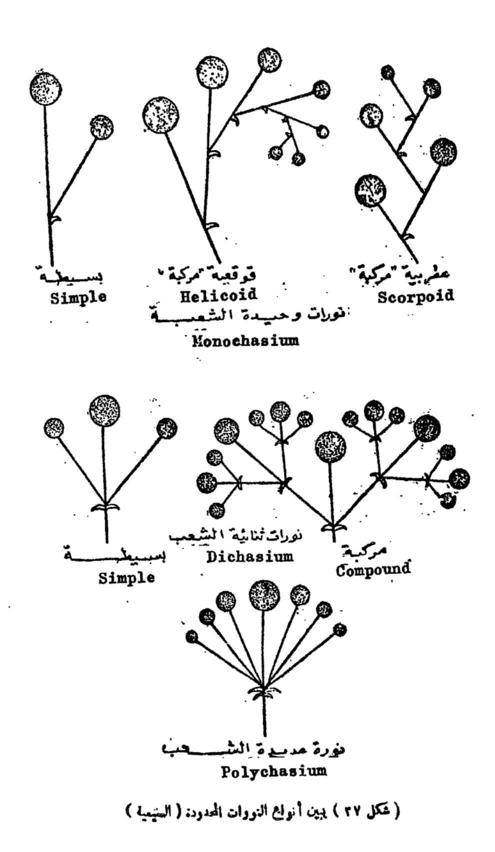
ثانيا : النورة المحدودة :

فى هذا النوع ينتهى محور النورة بزهرة، وبذلك يقف نموه، ثم يخرج منه فرع أو أفرع جانبية تأخذ فى النمو لفترة ثم تنتهى بأزهار فيقف نموها، وقد تتكرر هذه الظاهرة عدة مرات فتعرف بالنورة المركبة، وتبدأ الأزهار العليا، وهى الأكبر سنا، فى التفتح تليها الأزهار السفلى وهى الأحدث فى تكوينها، ومعنى ذلك أن التفتح فى النورة المحدودة يتجه من أعلى إلى أسفل.

تتميز بين النورات المحددة ثلاثة أنواع (شكل ٣٧) :

(١) **النورة وحيدة الشعبة** Monochasium ، فى هذه النورة ينتهى المحور الأصلى بزهرة، ثم يخرج فرع جانبى واحد ينتهى بزهرة أخرى كما فى الفنكا ***Vinca*** ، وفى هذه الحالة تكون النورة بسيطة . أى أن عدد الأزهار فى النورة وحيدة الشعبة البسيطة لا يتجاوز الاثنتين.

أما فى النورة المركبة وحيدة الشعبة فيتكرر تفرع الأفرع الجانبية، وينتهى كل فرع بدوره بزهرة، ويوجد منها أنواع كثيرة أهمها :



(شكل ٢٧) يبين أنواع النورات المحدودة (السيمية)

(أ) النورة القوقعية helicoid ، وفيها يكون خروج الأفرع من جهة واحدة من المحور ، والقنابات من الناحية الأخرى ، ومن ثم يبدو المحور فى شكل المنحنى، وتسمى النورة قوقعية، كما فى الفصيلة البوراجينية Boraginaceae ويطلق عادة خطأ على هذه النورة عقربية .

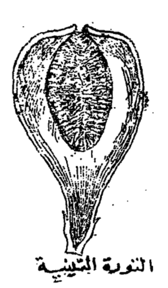
(ب) النورة العقربية scorpoid ، وهى التى تخرج فيها الأفرع من الجهتين على التوالى ، ويبدو المحور مستقيما أو متعرجا كما فى نورة الكتان *Linum* .

(٢) النورة ذات الشعبتين Dichasium ، وفيها يحمل المحور الأصلى فرعين جانبيين متقابلين ، ينتهى كل منها بزهرة ، أى تحمل النورة ثلاث أزهار ، وتسمى النورة فى هذه الحالة بسيطة ، أما فى النورة المركبة فتستبدل الزهرتان الجانبيتان بنورتين بسيطتين ثنائيتى الشعب ، وقد يتكرر هذا النسق من التفرع عدة مرات ، كما فى نبات الجبسوفيلا *Gypsophila* .

(٣) النورة عديدة الشعب Polychasium ، وفى هذه النورة يخرج أكثر من فرعين تحيط بالزهرة الوسطى وينتهى كل منها بزهرة ، كما فى نورة الجارونيا *Geranium* . وتتميز هذه النورة عن النورة الخيمية بأن أكبر الأزهار عمرا تقع فى وسط النورة ، بعكس النورة الخيمية ، حيث تقع أكبر الأزهار خارج النورة .

النورات المختلطة (شكل ٢٦)

فى هذه النورات المختلطة ، يتفرع المحور الأصلى بالطريقة غير المحدودة ، بينما تتفرع الفروع الجانبية بالطريقة المحدودة ، أو العكس ، كما فى نورة الفصيلة الزيتونية ، فنجد النورة الأصلية غير محدودة . عن الأ...





شكل (٣٨) يبين تركيب النورة التينية والنورة اللبينية

نورات محدودة ، وكذلك في الفصيلة البوراجينية نجد النورة الأصلية عنقودية وأفرعها وحيدة الشعب . وفي نبات الستاتس *Statice* ، نجد أن التفرع الأصلي من النوع المحدود ، أما الفروع النهائية فنورات سنبلية ، وفي العنب يكون التفرع الأصلي عنقوديا بينما الأفرع الجانبية محدودة التفرع .

أنواع أخرى من النورات :

(١) النورة التينية syconium ، (شكل ٣٨) ، وفيها يكون المحور النورى أو الشمراخ شحميا مجوفا ، توجد بداخله الأزهـــار ويتصل داخل النورة بالخارج عن طريق فتحة في أعلى النورة ، وكثيرا ماتغطى بواسطة ورقة صغيرة، وعن طريق هذه الفتحة تدخل الحشرات التي تقوم بعملية التلقيح ، والأزهـار التي تحملها النورة التينية عادة وحيدة الجنس .

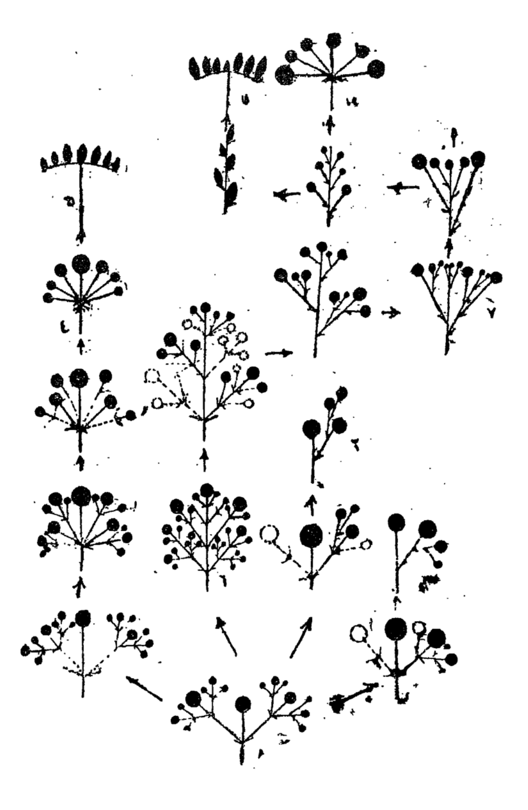
(٢) النورة اللبنية cyathium (شكل ٣٨) ، وهي نورة محدودة اختزلت

إختزالا كبيرا ، بحيث تتركب النورة من زهرة واحدة مؤنثة تشغل طرف النورة ، يحيط بها خمس مجموعات من الأزهار المذكرة ، وكل مجموعة عبارة عن نورة محدودة عقربية ، وتوجد كل مجموعة أمام قنابة ، وتحيط القنابات الخمس النورة ، وتلتحم على هيئة الكأس ، وتتبادل مع هذه القنابات غدد هلالية الشكل فى حالة اللبينة *Euphorbia* ، ويكون عددها أربع أو ثلاث ، أما فى حالة نورة بنت القنصل ، فيوجد غدة كبيرة واحدة ، وتتركب كل من الأزهار المذكرة من سداة واحدة ، ومما يؤيد ذلك وجود مفصل على خيط السداة ، ويعتبر هذا المفصل الحد الذى يفصل بين خيط السداة وقمع الزهرة ، وأكبر الأزهار المذكرة أقربها للزهرة المؤنثة ، وأصغرها أقربها للخارج ، أما الزهرة المؤنثة فتتركب من ثلاث كرابل ملتحمة ، ولا يوجد حولها أوراق زهرية أخرى .

(٣) **النورة اللولبية** verticillate وهى من الأنواع المحدودة المركبة ، وفيها تكون أعناق الأزهار قصيرة جداً لدرجة أنها تبدو جالسة ، وتتركب من نورتين متقابلتين ، يخرج كل منهما من أبط ورقة على الساق ، ثم تتفرع كل نورة إلى شعبتين وبذلك تحاط الساق بالنورتين أحاطة تامة ، ويوجد هذا النوع من التفرع فى الريحان والفلية وفى بعض نباتات الفصيلة الشفوية .

بعد دراسة الأنواع المختلفة للنورات ، يحسن بنا أن ندرس نشأتها التطورية ، لكى نعرف أيهما يمثل الحالة المتخلفة وأيهما يمثل الحالة المتطورة وهناك ثلاث نظريات تشرح تطور هذه الأنواع المختلفة من النورة الأصلية :

(١) **النظرية الأولى** : وضعها ناجلى Nageli عام ١٨٨٣ ، وهى التى تفرض



أن النورة الأصلية كانت عنقودية ، ومـــن السهل أن نتصور نشوء الأنواع الأخرى للنورات، من مثل هذه النورة ، نتيجة الاختزال وعدم نمو جميع الأزهار.

(٢) **النظرية الثانية** : التى وضعها باركن Parkin عام ١٩١٤ ، والتى تفرض نشوء النورات من الزهرة الطرفية الوحيدة ، بخروج أزهـار جانبية من المحـور الرئيسى ، كما تخرج الأفرع الجانبية من الساق الرئيسية لأن الزهرة فرع متحور .

(٣) **النظرية الثالثة** : وهى الحديثة التى وضعها ريكيت Ricket عام ١٩٤٤ . الذى يعتقد أن النورة فى أبسط صورها هى نورة محـــدودة ذات شعبتين ، أى تتكون من ثلاث أزهار ، زهرة طرفية وزهرتان جانبيتان ، ومن هذه النورة البسيطة يمكن أن يتكرر التفرع فتصبح النورة مركبة . ولا يمكن الجزم أيها ظهر قبل الآخر ، لأنه لايوجد ما يثبت ذلك بين الحفريات ، ولـكن هناك من الشواهد ما يثبت أن الزهرة الطرفية المفردة يمكن أن تـكون هى الأصل الذى نشأت منها جميع النورات .

النورة من الوجهه التطورية

يمكننا تصور النورة المحدودة ذات الشعبتين التى يعتقـد ريكيت أنهـا أصل

← (شكل ٣٩) يبين خطوات تطور النورات

(١) نورة محدودة ثنائية الشعب مركبة (٢) نورة محدودة ذات شعبة واحدة توقعية

(٣) نورة محدودة ذات شعبة واحدة (عقربية) (٤) نورة خيمية كاذبة (محدودة عديدة الشعب)

(٥) نورة هامية كاذبة (٦) نورة مختلطة

(٧) نورة مشطيه مركبة (٨) نورة مشطية

(٩) نورة غير محدودة (١٠) نورة سنبلية

(١١) نورة هامية (١٢) نورة -

النورات ، بتحورها تحورا بسيطا ، تتحول إلى نورة وحيدة الشعبة ، قوقعية كانت أو عقربيه ، (شكل ٣٩) كما يمكن عن طريق فقد بعض السلاميات أن تنشأ بعض النورات الأخرى ، كالخيمية والهامية والمشطية . أما النورات المختلطة والمعقدة فيمكن أن تنشأ من مجموعة من النورات ذوات الشعبتين، فمثلا النورة غير المحدودة مثل السنبلة، يمكن أن تنشأ نتيجة عدم نمو بعض الأزهار، وكذلك تحور الأوراق الى قنابات. وفى حالات كثيرة يصعب تحديد إن كانت النورة محدودة أو غير محدودة ، وقد رأينا بعض النورات تحمل النوعين معا ، وهى التى سميناها بالنورات المختلطة .

النورة فى الفصيلة الخيمية من النوع غير المحدود حيث تقع أكبر الأزهار عمرا خارج النورة ، بينما تقع أصغرها فى منتصف النورة . والنورة فى كثير من النباتات التابعة للفصيلة الزنبقية مثل البصل - ولو أنها تشبه الخيمة - إلا أنها من النوع المحدود ، لأن الزهرة الوسطى تتفتح قبل الأزهار الخارجية ، فالنورة فى كل من الفصيلتين خيمية ولكنها مختلفتان ، ولذلك يحسن تسمية النورة الخيمية المحدودة بالنورة المحدودة عديدة الشعب كما فى الجارونيا .

أما النورة وحيدة الشعبة فغالبا ما تكون ناشئة من نورة ذات شعبتين، نتيجة نمو فرع واحد من الفرعين المزهرين وعدم نمو الآخر شكل (٣٩)، والنتيجة تكون ساق كاذب التفرع ينتهى كل فرع بزهرة ، ويعتبر هذا النوع من النورات من الوجهة التطورية نورة مركبة، حيث أنها تتركب من سلسلة من الأفرع ، ومثل ذلك النورات العقربية الموجودة فى الفصيلتين البوراجينية والبوليمونية ، ويمكننا تصور نشوء النورة عديدة الشعب من النورة وحيدة الشعبة ، نتيجة قصر السلاميات وتقارب العقد .

ومما سبق يتضح أن النورتين العنقودية والمحدودة ذات الشعبتين هما النورتان

البدائيتان اللتان نشأت منها الأنواع الأخرى للنورات ، ولذلك تعتبر النورة الغير محدودة أكثر تطورا من النورة المحدودة ، وفى بعض الحالات يصعب الجزم أى النورات أكثر بدائية . فنى أرقى المجاميع قد نجد نورات محدودة يمكنها التحول الى نورات غير محدودة ، والعكس صحيح . ومعنى ذلك أنه لايوجد حد فاصل بين النوعين . ويجب أن يؤخذ فى الاعتبار أن كثيرا من النباتات التى تحمل أزهارا مفردة ليست نباتات متخلفة ولكنها متطورة ، فهذه الأزهار المفردة هى فى الحقيقة نورات مختزلة ، فقدت جميع أزهارها عدا واحدة ، ويمكن التحقق من ذلك بدراسة نورات نباتات من نفس الجنس أو الفصيلة .

والنورات من الأشياء المميزة لبعض الفصائل ، ولذلك اتخذت أساسا لتمييز بعضها ، كالمركبة والخيمية والشفوية والنجيلية ، وفى بعض الحالات تميز النورة الأجناس ، كما فى السميلاكس *Smilax* ، والجاليم *Galium* ، ولكن يجب عند اتخاذ النورة أداة للتطور أن يقترن ذلك بصفات أخرى .

الباب السابع

التلقيح

POLLINATION

التلقيح هو إنتقال حبوب اللقاح من المتك إلى الميسم ، والتلقيح نوعان :

١) **التلقيح الذاتي** Self-pollination ، وهو انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم نفس الزهرة أو ميسم زهرة أخرى على نفس النبات .

٢) **التلقيح الخلطي** Cross-pollination ، وهو انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة أخرى على نبات آخر من نفس النوع أو نوع آخر يشبهه .

تنتج عادة النباتات التي يتم فيها التلقيح خلطيا ، عددا أكبر من البذور عما تنتجه النباتات التي يتم فيها التلقيح ذاتيا . ليس هذا فقط بل أن النباتات الناتجة من التلقيح الخلطي تكون أفضل وأقوى من النباتات الناتجة من التلقيح الذاتي ، ولهذا وبالرغم من وجود الأعضاء الذكرية والأنثوية متجاورة في الزهرة الواحدة ، لايحدث التلقيح الذاتي ، بل يحدث التلقيح الخلطي، نتيجة تحورات تحدث في الأزهار، يكون من نتيجتها ترجيح حدوث التلقيح الخلطي وعدم حدوث التلقيح الذاتي ، وأهم هذه التحورات ما يأتي :-

١) عدم بلوغ ونضج المتك والمياسم في وقت واحد ، وتسمى هذه الظاهرة dichogamy ، ففي بعض الأزهار تنضج المتك أولا وتسمى مثل هذه الأزهار مبكرة الطلع protandrous ، بينما تنضج مياسم بعض الأزهار الأخرى قبل نضج المتك ، وتسمى هذه الأزهار مبكرة المتاع protogynous ، ومثال

الأزهار مبكرة الطلع أزهار الفصائل المركبة والخيمية والقرنية والشفوية ،وفيها تنضج متوكها وينثر لقاحها قبل أن تتهيأ المياسم لاستقبال حبوب اللقاح ،ولذلك يأتى اللقاح اللازم لتلقيحها من أزهار أخرى أصغر منها سنا . ومثل الأزهار مبكرة المتاع ،أزهار بعض النخيل ولسان الحمل ، والكمثرى .

٢) عدم إنبات حبوب اللقاح على ميسم الزهرة نفسها ، أو زهرة أخرى على نفس النبات ، ويرجع ذلك إلى عدة أسباب فسيولوجية ووراثية . وقد تنبت الحبة أحيانا على ميسم الكربلة ، ولكن لا تمتد الأنبوبة اللقاحية فى القلم ، وتسمى هذه الظاهرة بالعقم الذاتى (Incompatibility) ، وقد وجد أن أصنافا كثيرة من البرقوق عقيمة عقما ذاتيا ، ولا تنتج محصولا جيدا إلا إذا لقحت أزهارها بلقاح أصناف أخرى ، وتوجد هذه الظاهرة فى بعض أنواع الكريز والعنب والتفاح والكمثرى ، ولذلك يحسن زراعة أصناف مختلفة من هذه الفاكهة متجاورة لكى تثمر إثمارا غزيرا .

٣) كون الأزهار وحيدة الجنس ، والنباتات ثنائية المسكن ، أى أن الأعضاء الذكرية تحمل على نبات ، بينما تحمل الأزهار المؤنثة على نبات آخر ، كما فى النخيل . وفى كثير من النباتات توجد بقايا الأعضاء الذكرية فى الأزهار المؤنثة ، كما يوجد أثر الأعضاء المؤنثة فى الأزهار المذكرة . وهذا يدل على نشأة الأزهار وحيدة الجنس من الأزهار الخنثى ، ويمكننا فى هذه الحالة إعتبار الأزهار المذكرة أزهارا مبكرة طلع ، ولكنها شديدة التبكير ، بحيث لم تنضج فيها الأعضاء المؤنثة ، بينما يمكن أعتبار الأزهار المؤنثة أزهارا مبكرة متاع لم تنضج فيها المتوك مطلقا ، وهناك بعض النباتات تحمل أزهارا وحيدة جنس بجانب الأزهار الخنثى .

٤) وضع الأسدية والأقلام فى مستويات مختلفة فى الزهرة الواحـــدة ، بحيث يصعب انتقال حبوب اللقاح من متك الزهرة إلى ميسم نفس الزهرة . ففى الأزهار القائمة تكون المياسم أعلى من المتوك ، أما فىالأزهار المـــدلاة فتكون المتوك هى الأعلى .

٥) تفتح المتوك من الجانب الخارجى extrorse ، وإنتثار حبوب اللقـاح بعيدا عن الزهرة .

٦) تلون الأزهار بالألوان الجذابة ، وإنبعاث الروائح لجـذب الحشـرات التى تقوم بعملية التلقيح الخلطى ، ويساعد ذلك تحور بعض أعضــــاء الزهرة كالتويج والأسدية لتحقيق ذلك .

٧) شدة حساسية الأعضاء الذكرية والأنثية اللمس ، ففى بعض الأزهـــــار تتحرك المياسم أو الأقلام أو الأسدية بمجرد لمسها .ففى زهرة *Arctotis* . ينحنى القلم نحو الحشرة بمجرد لمسه ، أما فى زهرة البربرى فالأسدية هى التى تتحـرك نحو الحشرة الزائرة بمجرد لمسها ، وفى زهرة العنبر *Centaurea* .تنكمش وتقصر الخيوط بمجرد لمس المتوك بأى مؤثرخارجى، كالحشرات التى تزورها لامتصاص الرحيق ، وإذ ما أنكمشت الأنبوبة المتكية إلى أسفل إرتفع القلم حاملا حبـوب اللقاح على منطقته الوبرية التى تلامس بطن الحشرة فتعفرها ومن ثم تنقل الحشرة حبوب اللقاح إلى زهرة أخرى .

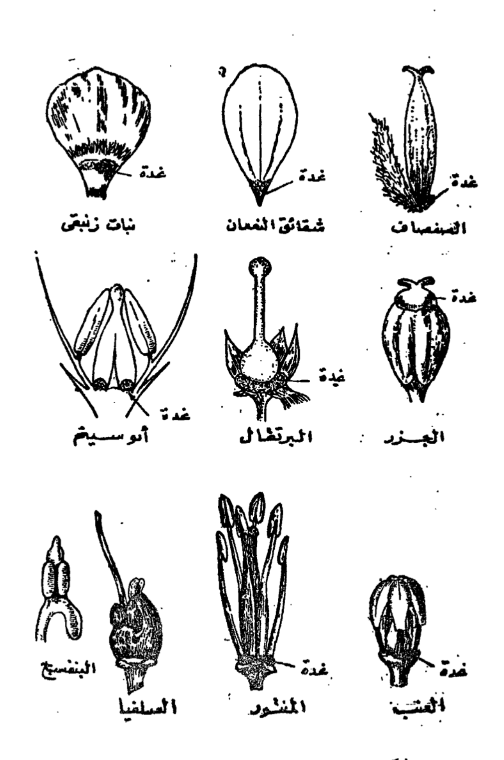
تنقل حبوب اللقاح من زهرة إلى أخرى بعدة وسائل أهمها الحشرات والرياح والماء والإنسان .

التلقيح بواسطة الحشرات Entomophily :

يحدث هذا التلقيح فى كثير من النباتات ، ومن أهم صفات الأزهار حشرية التلقيح ما يأتى :

١) تلون البتلات وأحيانا السبلات بألوان جذابة ، وغالبا ماتكون الأزهار ذات روائح شذية ، كما ترسل بعض الأزهار رائحة قدتكون كريهة ولكنها تجذب بعض الحشرات الخاصة اليها . وغالبا ما تكون الأزهار غير منتظمة لتحور بعض السبلات أو البتلات إلى شفاه أوجيوب أو مهاميز .

٢) يوجد فى معظم الأزهار حشرية التلقيح الرحيق الذى يفرز من غدد خاصة تسمى الغدد الرحيقية nectaries . وتتغذى الحشرات ويرقاتها على هذا الرحيق . والرحيق محلول سكرى مخفف بنسبة ٧٥٪ ماء والباقى سكر عنب وسكر قصب ، وتختلف الغدد الرحيقية من حيث الشكل والمكان الذى توجد فيه (شكل ٤٠)، ويتوقف ذلك على الطريقة التى يتم بها التلقيح بواسطة الحشرات الخاصة. ويقال أن مرشدى الرحيق honey guides ، وهى عبارة عن خطوط ظاهرة على البتلات ، ترشد الحشرات إلى مكان الرحيق فى الزهرة، كما فى زهرة البنفسج *Viola* ، والترمس *Lupinus* ، وعادة توجد الغدد على قرص فى أسفل المبيض ، وقد يكون القرص كامل الاستدارة كما فى السذب *Ruta* ،أو هلالى الشكل كما فى السالفيا *Salvia* ، وفى الأزهار العلوية يوجد القرص الغددى أعلى المبيض كما فى الفصيلة الخيمية ، وفى الفصيلة الزنبقية توجد الغدد الرحيقية فى جدار المبيض نفسه ، وقد توجد هذه الغدد فى أسفل خيوط المتوك المفلطحة كما فى المنثور (شكل ٤٠) ومعظم نباتات الفصيله الصليبية ، أو فى أسفل البتلات كما فى الفصيله الشقيقية ، وقد توجد الغدد الرحيقية على السبلات كما فى زهرة الملبيجيا *Malpighia* ،



(شكل ٤٠) يبين مواضع الغدد الرحيقية فى النباتات المختلفة

أو على سوار غـــدى خاص ، كما فى زهرة الحبة السوداء *Nigella* ، أو على إمتداد قاعدة السداة كما فى البنفسج ، أو على جوانب الغلاف الزهرى . وغالبا ما تفرز الغدد الرحيقية كمية كبيرة من الرحيق ، الذى يتجمع ويختزن فى جيوب أو أماكن خاصة ، كالموجودة فى أسفل البتلات الجانبية للمنثور أو فى مهاميز كما فى زهرة البنفسج (شكل ٤٠) .

فى قليل من النباتات توجد الغدد الرحيقية خارج الأزهار ، أى على الأجزاء الخضرية للنباتات ، ويقال لها غـــدد لا زهرية extrafloral nectaries وعادة ما تكون على الأوراق ، ففى بعض أنواع الفول توجـد الغدد كنقط سـوداء على السطح السفلى للاذينين ، أما فى القطن فتوجد على العرق الوسطى أسفل النصل .

(٣) تضع بعض الأزهار حشرية التلقيح كميـــة كبيرة من حبوب اللقاح ، كافية لعملية التلقيح ، ولغذاء الحشرات التى تزورها .

ولكثير من الأزهار تحورات تقى بها رحيقهـــا وحبوب لقاحها من تأثير المطر والنـــدى ، كغلق الأسدية فى الجو الرطب ، وغلق الأزهار أثنـــاء الليل ، وتدلى الأزهار وتكوين قنابات كبيرة تقيها ، أو خزن الرحيق فى أماكن يصعب الوصول اليها إلا للحشرات ذات الخراطيم الطويلة .

يقوم الكأس والتويج عادة بعملية جذب الحشرات ، وفى بعض الأزهـار تقوم الأسدية بهذه الوظيفة ، كما فى الصفصاف ، وقد تقوم القنابات بهذه الوظيفة أيضا كما فى الجهنمية ، وعادة تتجمع الأزهار الصغيرة فى مجموعات أو نورات كبيرة ظاهرة ، كما فى الفصائل المركبة والجهنمية وعرف الديك .

(٤) إذا استبعدنا الأزهار اللقاحية ، وهى التى تكون حبوب اللقاح بكميات كبيرة لتغذية الحشرات ويرقاتها ، فأغلب الأزهار حشرية التلقيح تكون كمية محدودة من حبوب اللقاح ، لأنه ليس هناك ضرورة لانتاج مثل هذه الكمية الكبيرة.

(٥) لحبوب لقاح الأزهار حشرية التلقيح أسطح غير ملساء ، ليسهل التصاقها بجسم الحشرات ، كما أن مياسمها عادة لزجة وليست متفرعة (شكل ١٤).

أهم الحشرات التى تقوم بعملية التلقيح النحل والفراش والخنافس والزنابير والذباب ، وتزور الحشرات الأزهار لا لغرض تلقيحها بل لتتغذى على رحيقها أو حبوب لقاحها أو على كليهما ، فالنحل مثلا من الحشرات التى تجمع الرحيق وحبوب اللقاح وتعود إلى الخلية لتطعم بها الصغار ولعمل العسل .

التلقيح بواسطة الرياح Anemophily

يحدث التلقيح الهوائى فى كثير من ذوات الفلقة الواحدة مثل نباتات الفصيلتين النجيلية والنخيلية ، وفى بعض ذوات الفلقتين مثل الحور والبلوط والجبيض والرمرام ولسان الحمل والشبيط . ويعتبر أنجلر النباتات هوائية التلقيح أقل رقيا من حشرية التلقيح . أما بسى فعلى العكس من ذلك فيعتقد أن الأزهار الهوائية متحورة من الأزهار الحشرية التلقيح . وأهم مميزات الأزهار هوائية التلقيح ما يأتى :

١) لتعرض حبوب اللقاح للضياع والهلاك فى الهواء كان من الطبيعى أن تنتج الأزهار هوائية التلقيح كميات كبيرة جداً من حبوب اللقاح ، لعل وعسى يصل بعض هذه الحبوب إلى مياسم الأزهار ، ولذلك فعدد الأسدية فى الزهرة هوائية التلقيح كبير .

٢) فى الأزهار الهوائية التلقيح القليلة الأسدية تكون الأسدية كبيرة المتوك

وتحتوى على كميات كبيرة من حبوب اللقاح ، كما فى النجيليات ، وتتدلى المتوك فى نهاية الخيوط الطويلة لتهتز وتنثر حبوب لقاحها بأقل نسمة ريح تهب عليها .

(٣) حبوب اللقاح ملساء خفيفة ، حتى يسهل حملها بالرياح ، كما تكون جافة حتى لا تلتصق بعضها البعض .

(٤) المياسم فى الأزهار الهوائية التلقيح كبيرة ريشية (شكل ١٤) ، حتى يمكنها اقتناص حبوب اللقاح من الجو .

(٥) الأزهار هوائية التلقيح عادة صغيرة خضراء ليس لها ألوان زاهية ولا رائحة وغالبا لا تفرز رحيقا .

(٦) الأعضاء التناسلية فى الأزهار هوائية التلقيح معرضة للهواء ، ولا يعوقها عنه عائق لتتأثر به على أكمل وجه ، كما فى القمح ، حيث تحمل السنابل على أفرع طويلة بعيدة عن أوراق النبات حتى لا تحجبها عن الهواء .

التلقيح بواسطة الماء Hydrophily

لا يقوم الماء بوظيفة انتقال حبوب اللقاح إلا فى النباتات المائية المغمورة . ويحدث التلقيح تحت سطح الماء إذا بقت حبوب اللقاح مغمورة فيه ، كما فى كثير من نباتات فصيلة تخشوش الحوت وقد يحدث التلقيح على سطح الماء إذا طفت حبوب اللقاح كما فى نبات الروبيا *Ruppia*

وتشبه الأزهار المائية التلقيح فى كثير من صفاتها الأزهار الهوائية التلقيح . فهى غالبا ذات أغلفة خضراء ، كما تكون كميات كبيرة من حبوب اللقاح الخفيفة، التى تتحرك بسهولة مع التيارات المائية لتصل الى مياسم الأزهار .

فى النبات المائى *Vallisneria* ، تنفصل الأزهار المذكرة عن النبـات وقت التزهير، وتطفو على سطح الماء ، حيث تتفتح وتعوم على هيئة قوارب صغيرة ، فتقابل الأزهار المؤنثة التى ترتفع فى نفس الوقت لتصل إلى سطح الماء ، باستطالة أعناقها الملتوية ، وبعد عملية التلقيح تعود الأزهار المؤنثة إلى مواضعها الأولية تحت سطح الماء بانكماش أعناقها اللولبية .

فى بعض النباتات لا تتفتح الأزهار مطلقـا ، وإذا تفتحت يكون ذلك بعد عملية الاخصـــاب ، كما فى بعض أنواع البنفسج *Viola odorata* ، وبعض نباتات الفصيلتين القرنية والشفوية ، وفيها يحدث التلقيح الذاتى ويقال لمثل هـذه الأزهار cleistogamous .

التلقيح الصناعى :

يلجأ الإنسان إلى التلقيح الصناعى أو اليدوى عندما يريد إستنباط نباتات تجمع صفات ممتازة موجودة فى نباتات معينة ، فمثلا إذا وجد لدينا قمح مبكر النضج وآخر وافر المحصول ذو مادة جلوتينية وافرة ، فيمكن تهجينهما للحصـول على نبات جديد له صفة التبكير ووفرة المحصول. كذلك يمكن الحصول على أزهار ذات ألوان متباينة مرغوبة فى الأسواق بالتلقيح اليدوى بين الأصناف المختلفة . أما الفائدة الثانية التى يجنيها المربى من التلقيح الصناعى هى الحصول على المناعة ضد بعض الأمراض فى بعض النباتات مثل القطن والقمح ، وكان من نتيجة ذلك ظهور سلالات جديدة من القطن لها صفات ممتازة ، مثل جيزة ١٢ له مناعة ضـد مرض الذبول ويفوق الأشمونى فى طول تيلته ومتانتها .

قبل البدء فى عملية التلقيح الصناعى يجب دراسة تركيب الأزهـار ، ووقت نضج المياسم، وتفتح المتـك ، وأمكن بالتلقيح الصناعى التغلب على صعـــوبة

تكوين البذور ونضج الثمار فى كثير من الفواكه ، ومثل ذلك القشطة حيث كانت لا تثمر مطلقا لعدم وجود الحشرة اللازمة التى تقوم بعملية التلقيح ، وباستعمال التلقيح اليدوى أصبحت القشطة تثمر إثمارا جيدا .

تتم عملية التلقيح الصناعى كما يلى :

(١) تزال الأسدية من الأزهار الخناث قبل نضجها ، وتحفظ الأزهار فى أكياس من السلوفان ليحول ذلك دون التلقيح الهوائى ، كما يمنع دخول الحشرات إليها . أما فى الأزهار وحيدة الجنس فيكتفى بوضع الأزهار المؤنثة فى أكياس السلوفان .

(٢) عندما يتم نضج المياسم تؤخذ بعض الأسدية البالغة من نباتات الآب وتجمع فى وعاء نظيف وتفرط فيه حبوب اللقاح ، ثم تنقل بعضها بواسطة فرشاه صغيرة إلى مياسم أزهار الام ، ويجب أن تحفظ الأزهار فى أكياس السلوفان وتبقى فيها حتى يتم إخصاب البذور وتبدأ الثمرة فى النمو ، ثم تزال بعد ذلك الأكياس .

(٣) تزرع البذور الناتجة وهى الهجين hybrid , للتأكد من صفاتها الجديدة.

فى بعض الأزهار تقوم الطيور بعملية التلقيح ، وغالبا ما تكون أزهارا كبيرة ذات ألوان زاهية مثل أزهار الباسيفلورا ***Passiflora*** ، وعصفور الجنة ***Strelitzia*** ، كما تقوم القواقع بعملية التلقيح فى بعض أزهار النباتات التى تعيش قرب الماء ، كما فى نبات ***Aspidistra*** والكلا ***Calla*** ، حيث تخرج هذه القواقع من الماء وتتغذى على ماتفرزه الأزهار من رحيق وما تكونه من حبوب لقاح التى تنقلها من زهرة إلى أخرى .

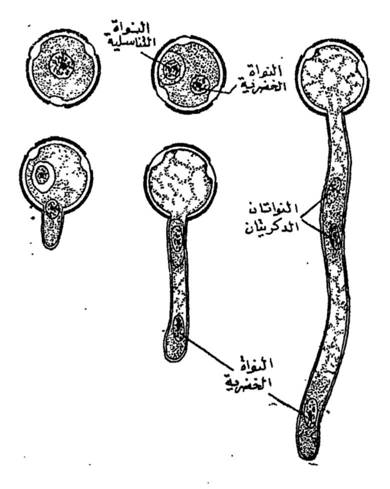
الباب الثامن

الإخصاب

FERTILIZATION

الإخصاب هو أندماج النواة الذكرية مع النواة الأنثية ، ولابد لكل بويضة فى المبيض من حبة لقاح لاخصابها . عند أنتثار حبوب اللقاح تحتوى الحبة على نواتين ، نواة خضرية tube nucleus ، ونواة تناسلية generative nucleus (شكل ٤١) ، ويفرز الميسم محلولا سكريا يساعد على إنبات حبة اللقاح ، وعند الانبات تخرج من أخد الأمكنة الرقيقة ، المسماه بثقوب الأنبات germ pores ، أنبوبة لقاح ، وتسير النواتان الموجودتان فى حبة اللقاح فى الأنبوبة اللقاحيـــة وتخرج النـواة الخضرية أولا تتبعها النواة التناسليـة ، التى تنقسم إلى نواتـــين ذكريتين (شكل ٤١) ، وتختـرق الأنبوبة اللقاحية نسيج الميسم ، ثم القـلم ، ويساعدها فى ذلك طبيعة تركيب الميسم الأجوف أو الخاطى ، أمـــا أختراق الأنبوبة لأنسجة القلم فيكون عن طريق المسافات البينية للخلايا الصلبة نوعا ، أو عن طريق تأثير الأنزيمات ، وفى الحالة الأخيرة تخترق الأنبوبة الخلايا وتتغذى على بعض محتوياتها،وهى فى فعلها هذا تشبه خيط الفطرعند أختراقه لجسم العائل ، وتحتوى حبة اللقاح على المواد الغـذائية اللازمة لنمو الأنبوبة اللقاحية من مـواد دهنية وبروتينية عـلاوة على المواد الغذائية التى تستمدها من أنسجـــة القلم .

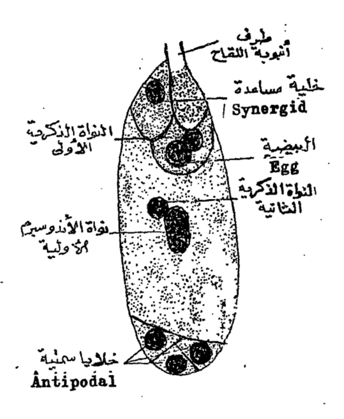
وعندما تصل الأنبوبة اللقاحيـــة إلى نسيج البويضة تتجه نحو نقيرها ، وعنـد وصول الأنبوبة إلى النقير يزول الجزء الطرفى لها وتختفى النـواة الخضرية . وفى حالات قليلة تتجه الأنبـوبة اللقاحية نحو منطقة الكلازا وتخترقهـا حتى تصل إلى



(شكل ٤١) يبين أطوار أنبات حبة اللقاح

الكيس الجنيني وتخترقه أيضا لتفرغ فيه الخليتين الذكريتين ، وتسمى هذه الطريقة فى الأخصاب chalazogamy وتحدث فى النباتات المتخلفة ، مثل الكازوارينا والبندق والجوز وهى طريقة قديمة ، أما الطريقة الأولى وهى الشائعة بين النباتات فتسمى porogamy .

ربما تلعب النواتان المساعدتان دوراً فى إرشاد الأنبوبة اللقاحية وتوجيهها نحو البيضة ، وعند دخول النواتان الذكريتان الكيس الجنيني تتحـد إحداهما بالبيضة (الجاميطة المؤنثة) (شكل ٤٢)، أما النواة الذكرية الثانية فتتحد بنواة



(شكل ٤٢) يبين عملية الأخصاب المزدوجة

الكيس الجنيني ، (الأندوسبرم الأولية) ، والأندماج الأول هو الأخصاب الحقيقي وينشأ منه الجنين، الذي يسترجع العدد الكامل للكروموسومات الأصلية. أما أندماج النواة الذكرية الثانية بنواة الكيس الجنيني ، فيعتبر عملية إخصاب ثانية (شكل ٤٢) ، وهي ميزة تمتاز بهما النباتات كاسيات البذور ، ومن هذا الأندماج تتكون نواة الأندوسبرم الأولى ، التي بأنقسامها عدة مرات يتكون نسيج الأندوسبرم ، ولذلك فنسيج الأندوسبرم ناتج من أندماج ثلاث نويات . أما نويات الكيس الجنيني الأخرى وهي المساعدتان والسمتية فتختفي . وفي حالات نادرة يتكون من إنقسام الخلايا السمتية نسيج يغذي الكيس الجنيني .

في بعض النباتات تستطيل أحدى الخلايا السمتية وتمتد إلى خارج الكيس

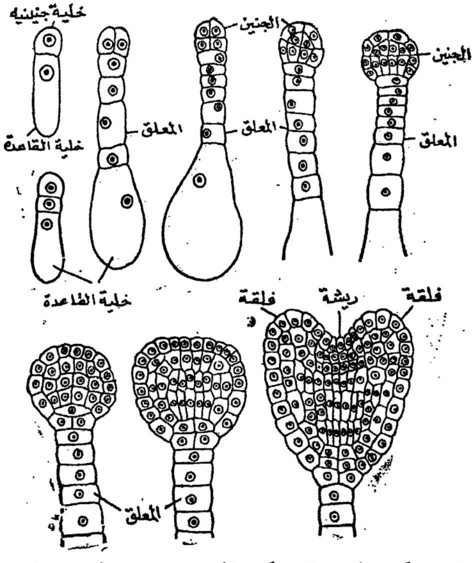
الجنيني وتعمل كممص لامتصاص الغذاء ، وفي الفصيلة الشقيقية تكبر هذه الخلايا الثلاث في الحجم وتساعد على امتصاص الغذاء أيضا ، ولهذه الخلايا في بعض النباتات التي تنتمي للفصيلة المركبة أهمية كبرى ، حيث يتكون منهـا نسيج مغذى ، وعلى العموم فهذه الخلايا السمتية تمد الجنين بالغذاء الذي تمتصه وتوصله اليه قبل تكوين النسيج الأندوسبرمي .

تكوين الجنين والأندوسبرم (شكل ٤٣)

بعد إتمام عملية الأخصاب ، تحدث تغيرات في الكيس الجنيني ، فتنمو وتنقسم كل من النواتين المخصبتين ، وعادة يتأخر إنقسام نواة الكيس الجنيني المخصبة ، وعند نمو البيضة المخصبة (الزيجوت) تحيط النواة نفسها بجـدار وتسمى بالزيجوت ، وبعدئذ يأخذ الزيجوت في الانقسام فتنقسم الخلية بجـدار عرضى إلى خليتين غير متساويتين ، خلية صغيرة بعيدة عن النقـير تسمى بخلية الجنين ، وخلية كبيرة جهة النقير لاتدخل في تكوين الجنين ، وتسمى خليـة القاعدة basal cell ، ثم تنقسم الخلية الصغيرة أو الخلية الجنينية عـدة مرات لتكون صفا من الخلايا يسمى بالمعلق suspensor ، والخلية الأخيرة لهذا المعلق والبعيدة عن النقير ، هي الخلية التي ستكون بانقسامها الجنين embryo ، وبانقسام خلايا المعلق يستطيل ويدفع بالجنين إلى داخل الكيس الجنيني ، ليتغذى من النسيج الأندوسبرمي الذي تكون نتيجة إنقسام نواة الكيس الجنيني المخصبة .

الجنين ذو الفلقتين

تنقسم الخلية الجنينية إلى خليتين ثم أربع ثم ثمان بواسطة جدران متعامدة على بعضها ، وبذا يتكون طور الجنين ذو الثمانى خـلايا octant stage ،



(شكل ٤٣) يبين خطوات تكوين الجنين فى نبات ذو فلقتين (عن هويت)

(شكل٤٣)، تنقسم هذه الخلايا بجدران موازية للسطح فتتميز فيها البشرة والقشرة والنسيج الوعائى ، وفى هذا الوقت يصبح الجنين مفلطحا ، وتبدأ الفلقتان فى الظهور فى طرف الجنين السائب كبروزين ، ويظهر بينهما أصل الريشة . أما الطرف الآخر للجنين الذى يتصل بالمعلق فينشأ منه الجذير .

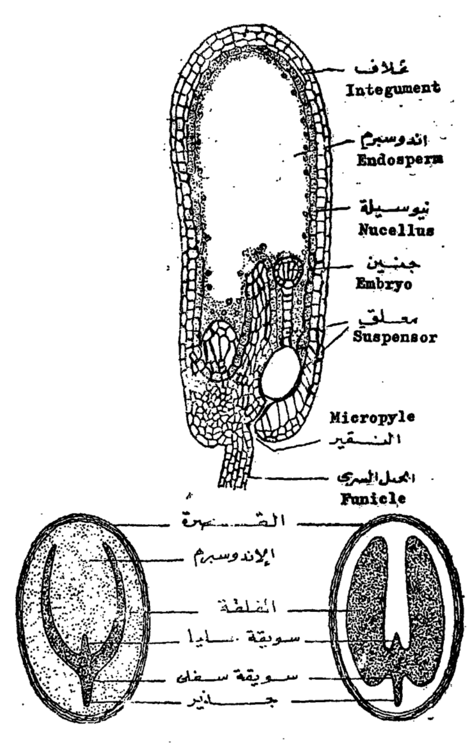
ولكن هناك بعض الشواذ ، فقد تتكون بالجنين فلقة واحدة نتيجة اندماج الفلقتين ، أو عدم نمو الفلقة الأخرى ، كما فى نبات ***Cyclamen*** ، وفى بعض نباتات الفصيلة القرنية لا يتميز المعلق ، حيث لا توجد منطقة خاصة به ، وفى بعض نباتات الفصيلة الشقيقية ونبات أبو خنجر ينمو المعلق نموا كبيرا لخزن الغذاء ، أما فى النباتات المتطفلة كالهالوك فالمعلق كتلة غير متميزة الأجزاء .

الجنين ذو الفلقة الواحدة

تنقسم خلية الزيجوت فى الجنين ذو الفلقة الواحدة كما تنقسم فى ذوات الفلقتين ، إلا أن المعلق هنا أضخم منه فى ذوات الفلقتين ، كما تتكون الفلقة الواحدة من طرف الجنين السائب ، وتظهر الريشة على جانب الجنين وليس فى طرفه كما فى ذوات الفلقتين .

تكوين الأندوسبرم Endosperm (شكل ٤٤)

تنقسم نواة الكيس الجنينى المخصبة عدة مرات وبسرعة فائقة ، وفى نفس الوقت ينمو الكيس الجنينى بنفس السرعة ، وتنتشر النويات المتكونة داخل الكيس الجنينى ، ثم تتكون جدران خلوية تفصل بينها ، ويتكون من ذلك نسيج الأندوسبرم ، الذى يختزن بداخله الغذاء اللازم لنمو الجنين ، وفى بعض النباتات التى تنتمى للفصيلة الشقيقية يتكون الإندوسبرم قبل دخول الأنبوبة اللقاحية إلى الكيس الجنينى ، وفى نباتات أخرى تتكون نواة الإندوسبرم بدون إخصاب ، ووظيفة الأندوسبرم كما ذكرنا هو مد الجنين بالغذاء اللازم أثناء نموه وتكشفه ، وتختلف الأجنة بالنسبة لسرعتها أو بطئها فى امتصاص هذا الغذاء ، ففى بعض النباتات كالخروع والذرة والقمح ينمو الجنين ببطء ولا يستنفد كل المواد الغذائية قبل نضج البذرة ، وعلى ذلك يوجد فى البذرة البالغة مقدار من الأندوسبرم وتسمى



(شكل ٤٤) يبين تركيب البذوة والأندوسبرم ، كما يبين الفرق بين تركيب البذرة الأندوسبرمية وعديمة الأندوسبرم

البذرة فى هذه الحالة بالبذرة الاندوسبرمية endospermic (شكل ٤٤) ، أما فى النباتات مثل الفول والبازلاء ينمو الجنين بسرعة ويمتص أثناء تكشفه كل المواد الغذائية من الأندوسبرم والنوسيلة ويحتفظ بها حتى نضج البذرة ، وتخزن هذا المواد الغذائية فى جسم الجنين ، وعادة فى الفلقتين ، وتسمى هذه البذور عديمة الأندوسبرم exendospermic (شكل ٤٤) ، وفى معظم الحالات تمتص النوسيلة وتتحلل أثناء نمو الجنين ، ولكن فى بعض النباتات ، كالرمرام والبشنين تبقى بقية من النوسيلة خارج الجنين فى البذرة الناضجة ، ويعرف هذا النسيج الموجود خارج الأندوسبرم بالبيريسبيرم perisperm ، ويعمل مع الأندوسبرم على تغذية الجنين أثناء إنبات البذرة .

تكوين البذرة

لا يقتصر تأثير عملية الأخصاب على نمو البيضة وتكوين الجنين والأندوسبرم فقط ، بل يشمل البويضة بوجه عام وكذلك المبيض ، وفى بعض الأزهار يشمل المحيطات الزهرية أيضا ، كما يحدث فى التوت مثلا ، وكذلك التخت كما هو الحال فى الشليك ، ونتيجة لعملية الأخصاب تنمو أغلفة البويضة مكونة قصرة البذرة ، كما ينمو جدار المبيض مكونا الغلاف الثمرى .

عندما يتم نضج البذره تجف ويبقى الجنين فى حالة سكون ، حتى تتهيأ له ظروف الانبات . ويتفاوت طول الفترات التي تمر بين نضج البذور وأنباتها من نبات لآخر .

فنى بعض النباتات لا تمكث البذور فترة طويلة ولكنها تنبت بمجرد تركها الثمرة مباشرة ، مثل ذلك بذور الاكساليس *Oxalis* وإذا تعرضت هذه البذور لهواء جاف فإنهـا تفقد حيويتها بعد مدة قصيرة . وفى بعض البذور يظل الجنين

محتفظا بقواه الحيوية سنوات عديدة ، حيث أن القصرة السميكة تحفظ بداخلها الجنين من المؤثرات الخارجية ، كما فى بذور الفصيلة القرنية .

البذور : هى البويضات المخصبة ، ويجب أن لا يخلط بينهـا وبين الثمار الصغيرة التى تشبه البذور ، وتتركب البذرة من جنين ومواد غذائية مخزنة محاطة بقصرة تحميها . وللبذور صفات عديدة يمكن إتخاذها أساسا لتصنيف النباتات وأهمها ما يأتى :

أولا : شكل وطبيعة القصرة ، لبعض البذور زوائد كالأجنحة كما فى بذور الفصيلة البجنونية ، وللبعض الآخر وبر كبذور القطن والصفصاف ، كما تمتاز بعض البذور بوجود بروزات تميزها أو زوائد مختلفة الأشكال والأحجام .

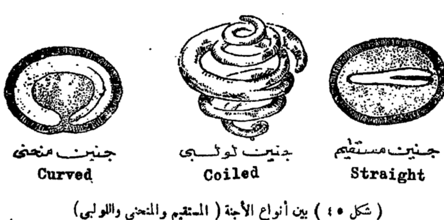
ثانيا : الإندوسـبرم ، تنقسم البذور إلى بذور إندوسبرمية وبـذور لا إندوسبرمية . وفى الأولى يوجد نسيج هو الإندوسبرم تخزن فيه المـواد الغذائية ، أما فى الثانية فتخزن المواد الغـذائية فى أحد أعضاء الجنـين وعادة ما تكون الفلقتان أو الفلقة مكان هذا الخزن .

ثالثا . عدد الفلقات ، تنقسم النباتات كاسيات البذور إلى قسمين رئيسيين هما ذوات الفلقتين وذوات الفلقة الواحدة .

رابعا : عدد أغلفة البذرة ، لبعض البذور غلافين وللبعض الاخر غلاف واحد ، والأخيرة أكثر تطورا من الأولى .

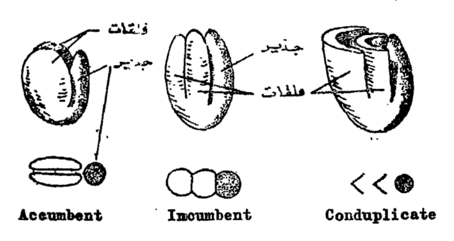
خامسا : شكل الجنين ، لبعض البذور أجنة صغيرة ، وتعتبر هذه البـذور أقل تطورا من البذور ذات الأجنة الـكبيرة ، وقد يكون الجنين مستقيما . كما فى معظم البذور ، وقد يكون منحنيا curved ، أو لولبيا coiled كما فى الفصيلة الزمزامية (شكل ٥٤) .

أما قيمة البذور من الناحية التطورية فيمكن إعتبار البــــذور كبيرة الحجم بدائية تختزن قدرا كبيرا من المواد الغذائية ،أما البذور المتطورة فصغيرة الحجم دقيقة ،بها كمية قليلة من الغذاء المختزن ، كما أن نسيج الأندوسبرم غير متميز . وقلة عدد الفلقات دليل على الرقى ،وجنين ذات الفلقة الواحدة أكثر تطورا من جنين ذوات الفلقتين .



(شكل ٤٥) بين أنواع الأجنة (المستقيم والمنحنى واللولبى)

فى الفصيلة الصليبية ينحنى الجنين حول الأندوسبرم فى أشكال عديدة (شكل ٤٦) ، تتخذ أساسا للتمييز بين الأجناس المختلفة .



(شكل ٤٦) يبين الأشكال المختلفة للأجنة فى الفصيلة الصليبية

تكوين الجنين بدون إخصاب Apogamy

يتكون الجنين فى بعض النباتات من الجاميطة المؤنثة الغير مخصبة ، وفى هذه الحالة لا يحدث انقسام ميوزى فى الخلية البوغية الأم ، ويكون الجنين فى هذه الحالة قد تكون بعملية التوالد البكرى parthenogenesis ، وقد يتكون الجنين من أى خلية خارج الكيس الجنينى أو داخله عدا الجاميطة المؤنثة ، كأن يتكون من نواة مساعدة أو خلية سمتية أو خلية من خلايا النوسيلة نفسها ، ويقال أنه تكون بطريقة لا تزاوجية apogamy ، كما فى بعض نباتات الفصيلة المركبة . وهذه الطريقة اللاتزاوجية تشبه إلى حد كبير طريقة التكاثر الخضرى ، ولكنها تمتاز عنها فى تكوين البذور وإنتشارها . ولو أن هذه الطريقة فى التكاثر لا تحتاج إلى إندماج النواة الذكرية مع النواة الأنثوية ، إلا أنه فى بعض الحالات تحتاج إلى التنبيه stimulus ، الذى تعطيه عملية التلقيح الزهرة ، فلا بد لتكوين الجنين بالطريقة اللاتزاوجية من حدوث عملية التلقيح .

تعدد الأجنة Polyembryony

قد يتكون أكثر من جنين داخل البذرة الواحدة ، ففى بعض أنواع الفصيلة الزنبقية ، ينمو المعلق وينقسم وتتكون منه عدة أجنة بالتبرعم ، وفى نباتى المستحية والبصل قد تتكون الأجنة من الخليتين المساعدتين ، وفى بعض أجناس الفصيلة الزنبقية والسذبية ، تتكون عدة أجنة من تبرعم النوسيلة ، إلا أن جميع الأجنة لا تكون كاملة النمو ، وفى البرتقال تحوى البذرة نحو عشرة أجنة ، بعضها كبير والبعض الآخر صغير ، والكبير منها كامل النمو ، وفى بعض النباتات تكون كل خلية ناتجة من إنقسام الخلية الأولى للكيس الجنينى جنينا ، ولذلك نجد بالبذرة أربعة أجنة .

علم الأجنة وتصنيف النباتات

يعتقد البعض أن علم الأجنة يختص فقط بدراسة الخطوات التى تخطوها البيضة المخصبة حتى يتم تكوين الجنين ، ولكنه فى الحقيقة يشمل أيضا دراسة تكوين البويضة وحبوب اللقاح قبل عملية الإخصاب ، ثم دراسة تكوين الجنين والأندوسبرم بعد هذه العملية . وأصبحت كلمة embryogeny قاصرة على دراسة الجنين فقط ، بينما كلمة embryology تشمل دراسة جميع المواضيع السابقة . وعلاقة علم الأجنة بتصنيف النباتات حديثة العهد ، وذلك لقلة البحوث التى أجريت فى مواضيعه المختلفة ، ويرجع ذلك لدقة وصعوبة هذه البحوث ، وما تحتاجه من عمليات كثيرة تستغرق وقتا طويلا . ولقد نشطت حديثا البحوث الأمبريولوجية embryological نتيجة التقدم فى طرق البحث ، وكذلك النتائج الباهرة التى حققتها هذه البحوث . فلقد ثبت أن النباتات تختلف كثيرا فى تفاصيل هذه العمليات ، بحيث أصبح من الضرورى معرفتها ، لعلنا نستطيع الاستعانة بها فى التفرقة بين الأنواع والأجناس والفصائل المختلفة ، وكذلك معرفة العلاقات التطورية التى تربطها .

وتشمل البحوث الأمبريولوجية المواضع الآتية :

أولا : **المتك** : دراسة عدد وترتيب الأكياس اللقاحية . طبيعة وتركيب الطبقة المغذية وهل هى من النوع الأميبى amoeboid أو النوع الغدى glandular .

طريقة تكوين حبوب اللقاح ، هل هى من النوع الذى يتكون فيه الجدران الفاصلة بعد كل انقسام أثناء تكوينها successive . أم هى من النوع الذى تتكون فيه النويات الأربع أولا ثم تنفصل عن بعضها فى وقت واحد simultaneous .

ترتيب حبوب اللقاح فى التراد tetrad هل هو من النوع الهرمى tetrahedral أو المكعب isobilateral أو المتقابل المتعامد decussate أو شكل T أو من نوع آخر .

عدد النويات فى حبة اللقاح أثناء إنتثارها من المتك هل نواتان أو ثلاث.

عدد حبوب اللقاح عند انتثارها هل هى فرادى أو فى أزواج أو أربعات أو مجموعات .

ثانيا : البويضة : شكل البويضة ،وكذلك عدد الأغلفة المحيطة بالبويضة ، غلاف واحد أو غلافان أو أكثر .

النوسيلة وبما تتكون وهل تتلاشى أم يبقى جزء منها .

طريقة دخول أنبوبة اللقاح إلى الكيس الجنينى هل هو طريق النقير porogamy أم عن طريق الكالازا calazogamy .

الأندوسبرم ومن أى الخلايا يتكون وطريقة تكوينه ، بقاؤه أو اختفاؤه وهل يكون ممصات أم لا .

ثالثا : الجنين : شكله وخطوات تكوينه .

كل هذه الموضوعات وغيرها لودرست بدقة فى الأنواع المختلفة لابد وأن تنير الطريق أمام مصنف النباتات ، معطية له أسسا جديدة لمعرفة العلاقات التطورية التى تربط الأنواع والأجناس المختلفة .

أما عن طريقة تكوين حبوب اللقاح فقد وجد أن الطريقة الأولى وهى successive شائعة بين نباتات ذوات الفلقة ، بينما الطريقة الثانية simultaneous شائعة بين نباتات ذوات الفلقتين . ولكن وجود الطريقة الأولى بين بعض الفصائل الغير متطورة من ذوات الفلقتين أمثال المانولية Magnoliaceae،

القشطية Anonaceae والغارية Lauraceae ، وكذلك وجود الطريقة الثانية بين الفصائل المتطورة لذوات الفلقة الواحدة أمثال الأوركدية Orchidaceae، والسوسنية Iridaceae والسعدية Cyperaceae جعل هذه الصفة الأمبريولوجية قليلة الأهمية من الناحية التطورية . وبالرغم من ذلك فقد ساعدت فى فصل كثير من الأجناس عن بعضها مثل جنس *Hesperocallis* ، *Hosta* من الفصيلة الزنبقية ووضعها فى فصيلة منفصلة هى Agavaceae . كما ساعدت على تقسيم الفصيلة الزنبقية Liliaceae إلى عدد من تحت الفصائل المتجانسة، كما ساعدت على فصل الفصيلة الونترية Winteraceae من المانولية Magnoliaceae .

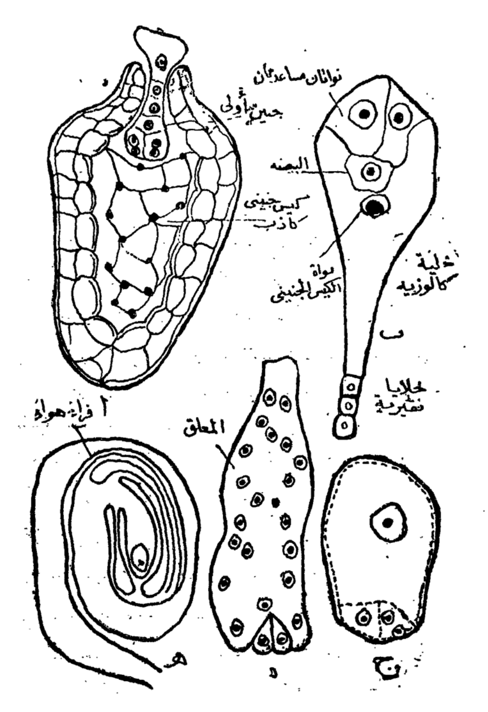
أما طريقة ترتيب حبوب اللقاح أثناء تكوينها ، فقد دلت البحوث أن معظم الفصائل فى صف ملتحم البتلات Sympetalae من النوع المتقابل المتعامد decussate.

وعن عدد حبوب اللقاح عند انتثارها من المتك ، فتتميز بعض الفصائل والأجناس بنثر حبوب لقاحها فى مجموعات polyads مثل بعض نباتات تحت الفصيلة الطلحية Mimosoideae ، وتبعا لذلك قسمت إلى قبيلتين هما Prosopoideae، Mimoseae ، كما ذكر سالفا ، وتمتاز القبيلة الثانية بتجمع حبوب لقاحها فى مجموعات كبيرة ، بينما القبيلة الأولى تنثرها فرادى .

وقد أثبتت البحوث الامبريولوجية أن كثيرا من الفصائل لها صفات امبريولوجية تميزها عن فصائل أخرى وفيما يلى سوف نورد بعض هذه الفصائل :

١ ـ الفصيلة البودوستومية Podostomaceae .

لنباتات هذه الفصيلة صفات أمبريولوجية فريدة لا توجد فى غيرها من الفصائل . من هذه الصفات وجود كيس جنينى كاذب يتكون من تحلل بعض خلايا النوسيلة تحت الكيس الأصلى (شكل ٤٧ ا)، وليس للبويضة أندوسبيرم لأن هذا الكيس يقوم مقام الأندوسبيرم فى تغذية الجنين.



(شكل ٤٧) (أ) تركيب البويضة في الفصيلة Podostomaceae (ب) تركيب الكيس الجنيني في الفصيلة Onagraceae (ج) الأربعات tetrads أنبوب اللقاح في الفصيلة السعدية Cyperaceae (د) تركيب الجنين في جنس *Paeonia* (هـ) تركيب البويضة في الفصيلة الصبارية Cactaceae

٢ — الفصيلة الأونجراسيه Onagraceae

تمتاز نباتات هذه الفصيله بتكوين الكيس الجنينى من الخلية المقابلة للنقير وليس من الخلية المواجهة للكلازا (شكل ٤٧ ب) . كما وأن هذه النواة عند أنقسامها إلى نواتين لاتهاجران إلى القطبين بل تبقيان بجوار النقير ، وحتى بعد أنقسامها إلى أربع نويات . وهذه النويات تبقى دون انقسام ، ولذلك يتكون الكيس الجنينى من أربع نويات فقط ، ثلاث منها تكون جهاز البيضة ، والنواة الرابعة تمثل نواة الكيس الجنينى (الأندوسبيرم الاولى) ، ولا يوجد خلايا سمتيه . ولذلك فنواة الأندوسبيرم ثنائية المجموعة الكروموسوميه بعد الاخصاب . وهذا الطرز من الكيس الجنينى يسمى Oenothera type ويوجد فى جميع أفراد هذه الفصيلة .

٣ — الفصيلة السعدية Cyperaceae

فى معظم نباتات كاسيات البذور تنقسم الخلية البوغية الذكرية الوالدة أنقساما ميوزيا مكونة أربع حبوب لقاح . ولكن فى هذه الفصيلة يحدث بعد تكوين النويات الأربع أن تنعزل ثلاث منها فى ناحية من حبة اللقاح الرابعة ، وهذه النواة الأخيرة هى التى تنقسم معطية النواة الخضرية والنواة التناسلية (شكل ٤٧ ج) . وتشترك نباتات الفصيلة السعدية مع نباتات الفصيلة السمارية فى طريقة تكوين حبوب اللقاح وهى الطريقة simultaneous، ولكنها تختلف عنها فى هذه الظاهرة وهى طريقة أنقسام الخليه البوغية .

٤ — الفصيلة الأوركدية Orchidaceae

تتميز هذه الفصيلة بعدم تكوين نسيج الأندوسبرم . وحتى إذا حدث الاخصاب الثانى فلا يتكون هذا النسيج ، ولذلك يملأ الجنين الكيس الجنينى .

ومن ناحية أخرى حققت البحوث الأمبريولوجية بعض العلاقات التطورية بين الفصائل والأجناس مما أدى إلى فصل بعضها وضم البعض الآخر ومن أمثلة ذلك ما يأتى :

١ — جنس البيونيا *Paeonia*

كان هناك اختلاف فى الرأى حول انتماء هذا الجنس إلى الفصيلة الشقيقية أو المانولية ، ولكن البحــــوث التشريحية والزهرية رجحت كفة الفصيلة المانولية . ثم جاءت البحوث الامبريولوجية تعلن عدم انتماء هذا الجنس لا إلى الفصيلة الشقيقية ولا إلى الفصيلة المانولية . وبناء على ذلك وضع الجنس فى فصيلة جديدة هى Paeoniaceae ، ولقد أيد هذا بعض العلماء أمثال لورنس . ولهـذا الجنس طريقة فريدة فى طريقة نمو الجنين من البيضة المخصبة ، حيث تنقسم إلى خليتين تكون واحدة الجنين أما الأخرى فتنموا كثيرا وتنقسم نواتها إلى نويات عديدة يتكون منها المعلق ، وفيه تتجمع وتترتب هذه النويات على السطح الخارجى له تاركة فراغا كبيرا فى وسطه (شكل ٤٧ د) . أما الخلية الجنينية فتضمر وتقوم أحدى خلايا المعلق بتكوين الجنين الجديد .

٢ — الفصيلة الكاكتوسية (الصبارية) Cactaceae

هناك تضارب فى الآراء بين العلماء حول الوضع التقسيمى لهذه الفصيلة. فبينما يضعها وتستين Wettstein فى السنتروسبيرمات Centrospermae يضعها أنجلر Engler فى رتبة منفصلة تتصل برتبة الجداريات Parietales ، وهى رتبة الكاكتوسيات Opuntiales . أما وارمنج Warming فيضعها فى رتبة Cactales تتلو فى الترتيب السنتروسبرميات ، ويضعها رندل Rendle فى رتبة Opuntiales بالقرب من رتبة الرسينيات، ولكن هتشنسون Hutchinson فيضعها بعد القرعيات

Cucurbitales . أما أربر Arber فيؤكد وجود علاقة بينها وبين البشنينية .
وأخيرا جاءت البحوث الأمبريولوجية تؤكد صلتهـا برتبة السنتروسبرميات
لاشتراكهما فى الصفات الآتية: (أ) النسج المغذى فى كل من الفصيلتين من النوع
الغدى ، (ب) طريقة واحدة من حيث تكوين حبوب اللقاح ، (حـ) تحوى
حبوب اللقاح ثلاث نويات عند انتثارها، (د) البويضة من النوع الكلوى .
(هـ) يتكون النقير من الغـلاف الداخلى للبويضة ، (و) الكيس الجنينى
ذو ثمانى نـويات ، (ز) اختفـاء الأندوسبرم ووجـود البريسبيرم ،
(س) وجـود فراغ هوائى بين الغلافين فى الطرف الكالازى فى الفصيلة
الكاكتوسية (شكل ٤٧ هـ) وكثير من فصائل رتبة السنتروسبرميات وخاصة
الغسولية Aizoaceae .

وهناك ما يؤكد أن الكاكتوسية تكون حلقة اتصال بين الغسـولية
والرجليـة ، ويبنى هذا على أسس امبريولوجية ، وعلى نفس الأسس
استبعد إنتمائها إلى الباسفلورية Passifloraceae ،ويعترض بعض العلماء على انتماء
الفصيلة الكاكتوسية إلى السنتروسبرميات حيث أن لها أزهارا سفلية ومشيمات
جدارية وبذورا لا أندوسبرمية ،ويجيب على ذلك بكسبوم Buxhaum ويثبت
أن البذور عديمة الأندوسبيرم موجودة أيضا فى رتبة السنتروسبرميات، ويوجد
بدلامنه نسيج البريسبيرم ،أما المبيض السفلى فيوجد أيضا فى بعض أجناس الفصيلة
الغسولية مثل الغسول ، كما يوجد المبيض العلوى فى بعض أجناس الفصيلة
الكاكتوسية مثل جنس *Pereskia* ، كما توجد المشيمات الجدارية فى أزهار الفصيلة
الغسولية .

٣ - الفصيلة الترباسيه Trapaceae

وضع الجنس *Trapa* ضمن الفصيلة الأنجراسية Onagraceae ، ولكن

البحوث الأمبريولوجية أثبتت أن الكيس الجنيني لهذه الفصيلة يختلف فى تركيبه عنه فى جنس الترابا ، وعلى هذا الأساس وأسس أخرى وضع هذا الجنس فى فصيلة منفصلة هى Trapaceae .

٤ - الفصيلة الأكانثاسيه Acanthaceae

لنباتات هذه الفصيلة طريقة خاصة فى نمو الزيجوت ، حيث تنقسم خليته الى ثلاث خلايا يختلف تاريخ الخلية الوسطى باختلاف الأنواع ، فهى تنقسم مكونة نويات عديدة ، وهذه النويات إما أن تبقى حرة أو تكون بينها جدران خلوية ، وبين الحالتين توجد حالات وسط ، وبدراسة تكوين الجنين فى الأجناس العديدة لهذه الفصيلة أمكن تقسيمها الى عدد من تحت الفصائل أو الفصائل .

٥ - جنس البيوتومس *Butomus*

من الأمثلة الفريدة التى تبين أهمية علم الأجنه لعلم تصنيف النباتات جنس البيوتومس ، فهو ينتمى مع أربعة أجناس أخـــرى للفصيلة البيوتوماسية Butomaceae . تبعا لنظام أنجلر ، كان من نتيجة البحوث الأمبريولوجية أن وضح أن هذا الجنس يختلف عن الأجناس الأخرى فى تركيب الكيس الجنينى فهو من النوع المسمى Polygonum type بينما هو فى الأجناس الأخرى من النوع المسمى Allium type ، كما هو الحال فى الفصيلة Alismaceae . ليس هذا فقط فقد تبين أيضا أن حبوب لقاح البيوتومس تختلف كثيرا عن حبوب لقاح الأجناس الأخرى . كما أثبتت البحوث التشريحية أن هذا الجنس خالى من الأوعية اللبنية التى تمتاز بها الأجناس الأخرى ، كما وأن أوراقه جالسه شريطية بينما هى معنقه عريضة فى الأجناس الأخرى . وكذلك بتلات الأزهار دائمة وليست سريعة السقوط ، والبويضات منعكسة وليست كلوبة كما فى باقى

الأجناس ، والجنين مستقيم بينما هو منحنى فى الأجناس الأخرى . ولقد أيدت البحوث السيتولوجية أيضا فصل هذا الجنس عن الأجناس الأخرى التى وضعت فى فصيلة جديدة هى Limnocharitaceae

هذه الأمثلة التى ذكرت توضح ما للصفات الامبريولوجية من أهمية لعلم تصنيف النباتات ، وذلك لثبوتها وعدم تغيرها . وبالرغم من قلة البحوث فى أفرع هذا العلم بالنسبة للبحوث الأخرى إلا أن النتائج المستخلصة منها تنبىء بمستقبل باهر لهذا العلم ،هذا لايعنى أننا ننتظر فى المستقبل أن تقوم أنظمة لتصنيف النباتات معتمدة على الصفات الامبريولوجية فقط أو السيتولوجية أو البالينولوجية ، ولكن الأمل فى أن هذه البحوث مجتمعة سوف تؤدى خدمات جليلة لعلم تصنيف النباتات .

الباب التاسع

الثمار

THE FRUITS

ذكرنا فى الباب السابق أن الإخصاب لا يؤدى إلى نمو البويضات والبذور فحسب ، بل يؤثر على جدار المبيض الذى يسمك أو يتصلب أو يبقى رقيقـا جلديا مكونا الجدار الثمرى pericarp ، وبعد الانتهاء من عملية الإخصاب تبدأ الأعضاء الأخرى للزهرة فى الذبول والسقوط عند تكوين الثمرة . ولكن تشذ ثمار بعض النباتات عن هذه القاعدة ، فمثـلا فى ثمرة الباذنجان يبقى الكأس متصلا بعد تكوين الثمرة ، وفى ثمرة القرع تستديم البتلات ، أما فى ثمرة الرمان فتستديم الأسدية ، وتبقى متصلة بالثمرة بعد تكوينها ، ويمكن تعريف الثمرة بأنها المبيض الناضج .

وتتميز الثمرة عن البذرة فى وجود ندبتين على الأولى ، تمثل إحـداهما إتصالها السابق بالنبات وتمثل الأخرى اتصال القلم بالمبيض ، أما البذرة فيوجد عليهـا نـدبة واحدة هى السرة ، وهـذه ميزة كبيرة للتفرقة بين الثمار الصغيرة التى كثيرا ما تختلط بالبذور .

ووظيفة الثمار المحافظة على البذور ومدها بالغذاء حتى يتم نموها، ثم مساعدتها على الانتشار ، وتستخدم الثمار للتمييز بين الأنواع والأجناس والفصائل لأن الثمرة عضو ثابت ، ويمكن تقسيم الثمار إلى :

الثمار البسيطة Simple ، وهى الناتجة من نضج كربلة واحدة أو عدد من الكرابل الملتحمة ، مثل البازلاء والطماطم .

الثمار المتجمعة Aggregate ، وهى الناتجة من نضج عدد من الكرابل المنفصلة فى زهرة واحدة ، مثل الشليك والورد .

الثمار المركبة Composite ، وهى الناتجة من نضج عدد من الأزهار التى تكون نورة واحدة مثل التوت .

ويمكن تقسيم الثمار البسيطة إلى :

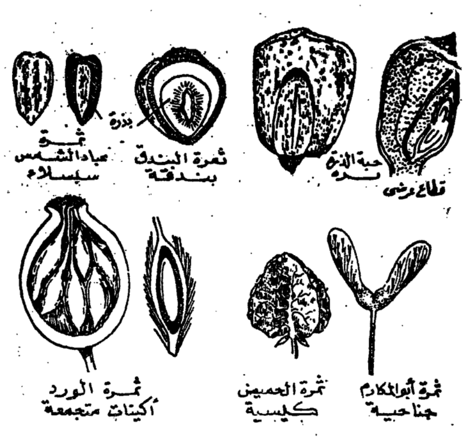
أولا : الثمار الجافة Dry fruits

وفيها يكون الغلاف الثمرى خشبى أو جلدى ، لا يمكن تمييز أجزائه . وتنقسم الثمار الجافة إلى ثلاثة أقسام هى :

(أ) الثمار الجافة غير المتفتحة Dry indehiscent fruits (شكل ٤٨) .

فى هذه الثمار يكون الجدار الثمرى جافا خشبيا أو جلديا ولا ينشق أو يتفتح، وإنما تتخلص البذور منه بعد أن يبلى وأهم هذه الثمار :

١ ـ **البندقة Nut** ، وهى ثمرة جافة تحوى بذرة واحدة ولها غلاف خشبى ، وقد تتكون من مبيض سفلى ملتحم الكرابل ، كما فى البندق ، حيث يتكون من ثلاث كرابل ومسكن واحد وبذرة واحدة ، أما البويضات الأخرى فلا تتكون وتبقى عقيمة ، وقد تتكون البندقة من مبيض علوى كما فى الفصيلة السعدية ، حيث يتكون من كربلتين أو ثلاث ملتحمة ولا ينمو بداخلها غير بذرة واحدة . وثمرة البلوط وأبو فروة كلها أنواع من البندقة (شكل ٤٤) .



شكل (٤٨) يبين أنواع الثمار الجافة غير المتفتحة

ب - السيبسلاء Cypsela ، وهى نوع من البندقة ، وتتكون من مبيض سفلى ذو كربلتين ملتحمتين ومسكن واحد وبذرة واحدة ولكن جدارها جلدى، ومثلها ثمار الفصيلة المركبة كثمرة عباد الشمس والجعضيض .

جـ - البرة Caryopsis وهى ثمرة ناتجة عن نضج مبيض علوى يحوى بذرة واحدة ، وفيها يلتحم الجدار الثمرى بقصرة البذرة مكونا جدارا واحدا ، مثل ثمرة النجيليات كالقمح والشعير والذرة (شكل ٤٨).

د - الأكين Achene ، أو الفقيرة وهى ثمرة ناتجة عن نضج كربلة

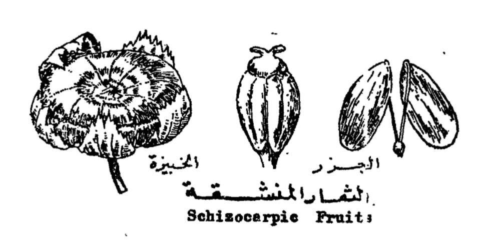
واحدة تحوى بذرة واحدة ولها جدار جلدى ، وعادة تكون الفقيرة إحدى ثمار متاع عديد الكرابل المنفصلة ، ومثل ذلك الثمار المتجمعة للورد وشقائق النعمان والشليك (شكل ٤٧).

هـ - **الجناحية** Samara وهى تشبه الأكين ، حيث تتركب من كربلة واحدة ، إلا أن الغلاف الثمرى يتمدد على هيئة زوائد تشبه الأجنحة ، كما فى ثمرة أبو المكارم *Machaerium tipa* والترمينااليا *Terminalia* .

و - **الكيسية** Utricle ، وهى ثمرة من نوع السبسلاء ، يستديم فيها الغلاف الزهرى الذى ينتفخ ويحيط بها ، كما فى ثمرة الحميض والورام .

(٢) **الثمار المنشقة** Schizocarpic fruits (شكل ٤٩).

وهى ثمار جافة ملتحمة الكرابل ، ولكنها تنفصل عند نضجها مكونة عددا من الثمار الأكينية أو غيرها ، ويوجد بكل ثمرة بذرة واحدة ، ومثل ذلك الخبيزة وكثير من ثمار الفصيلة الخبازية ، حيث تتكون الثمرة من عدد من الكرابل الملتحمة التى تنفصل عن بعضها بمجرد نضجها ، وكذلك ثمرة الخروع،



شكل (٤٩) بين أنواع الثمار الجافة المنشقة

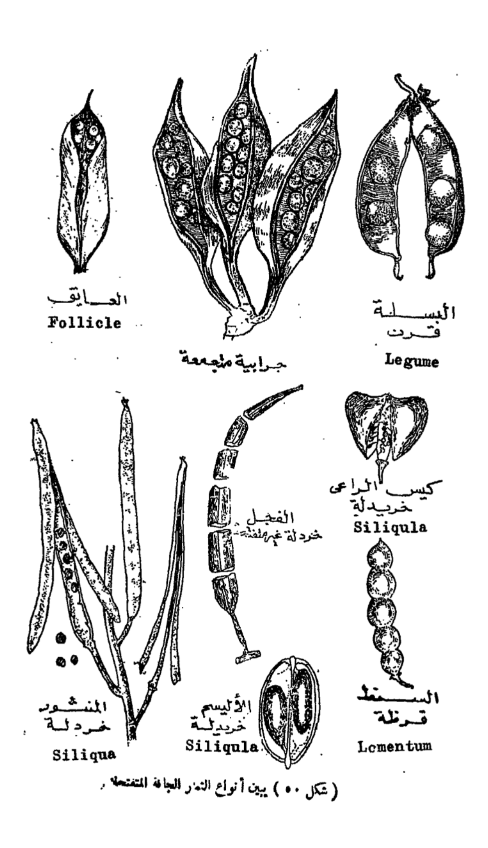
حيث تتكون من ثلاث كرابل ، تنفصل بمجرد نضجها ، وفى هذه الحالة تتفتح كل كربلة لتخرج البذور منها ، ومن أمثلتها أيضا ثمار الفصيلة الخيمية ، حيث تتكون الثمرة قبل نضجها من كربلتين ملتحمتين بكل كربله بذرة واحدة ، وعند النضج تنفصل الكربلتان إلى ثمرتين وتظل كل منهما متصلة من عند القمة بواسطة حاملها الكربلى .

(٣) الثمار الجافة المتفتحة Dry dehiscent fruits (شكل ٥٠) .

وفيها يتفتح الجدار الثمرى بطريقة منتظمة لتخرج منها البذور وتنتثر ، وأهم هذه الثمار ما يلى :

ا — الجرابية Follicle ، وتتكون من كربلة واحدة علوية تحتوى على عدد كبير من البذور ، وتتفتح طوليا على امتداد اللحام البطنى ، كما فى العايق والستركوليا .

ب — القرنية Legume وتتكون من كربلة واحدة علوية ، بها عدد من البذور ، وتتفتح طوليا على امتداد خطى اللحام البطنى والظهرى ، كما فى ثمار الفصيلة القرنية ، وقد تتحور القرنة بحيث لا تتفتح ولا تنتثر بذورها ، كما فى ثمار الفول السودانى والسنط وخيار شنبر والتمر هندى ، وقد تتكون بداخل الثمرة حواجز كاذبة مستعرضة ، تقسم الثمرة إلى جملة أجزاء بكل جزء بذرة واحدة ، وقد تتحزز الثمرة من الخارج بقدر عدد المساكن ، وقد تنفصل الثمرة عرضيا من هذه الحزوز التى تقابل الفواصل الكاذبة ، كما فى السنط ، وبذلك تتجزأ الثمرة التى تسمى القرطة Lomentum ، إلى جملة أجزاء بكل جزء منها بذرة واحدة (شكل ٥٠)



(شكل ٥٠) يبين أنواع الثمار الجافة المتفتحة .

ج — الخردلة Siliqua وهى ثمرة مكونة من كربلتين ملتحمتين، ويوجد داخل الثمرة حاجز كاذب replum ، وإذا نضجت الثمرة تفتحت الكربلتان من أسفل إلى أعلى ، وانفصلت الجدران الكربلية تاركة حوافها ملتصقة بالتخت ، ويصل الحافتين ببعضها الحاجز الكاذب ، الذى هو امتداد من الحواف البطنية للكربلتين ، وتوجد البذور على الحاجز الكاذب ، ومثل هذه الثمرة ثمرة الفصيلة الصليبية كالمنثور والفجل .

د — العلبة Capsule وتتكون من عدد من الكرابل الملتحمة ، وقد تنشأ من متاع علوى أو سفلى ، وتتفتح العلبة بطرق كثيرة أهمها ما يأتى (شكل ٥١) :

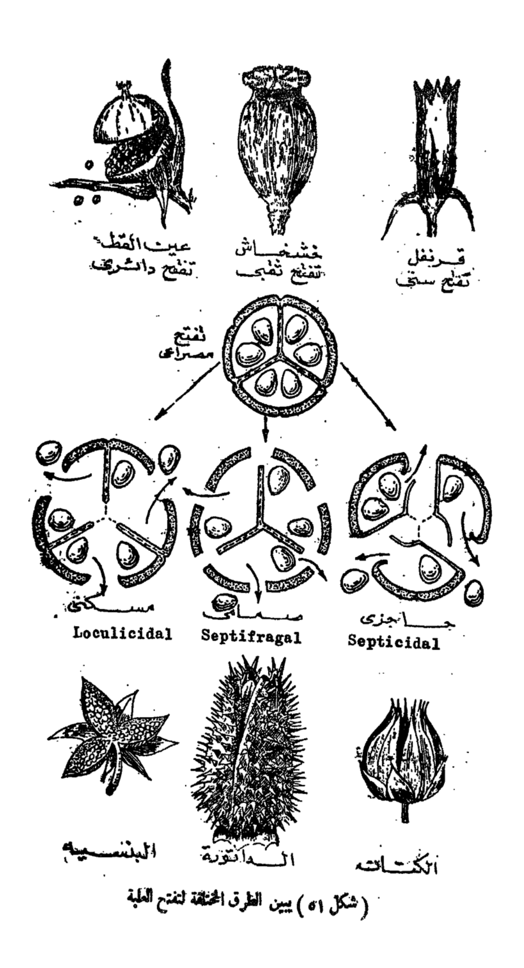
١ — علبة تتفتح بواسطة ثقوب pores ، كما فى الفصيلة الخشخاشية ، حيث تفتح العلبة بواسطة عدد من الثقوب عند قمة الكرابل ، وتنشأ هذه الثقوب نتيجة انفصال جزء من المياسم عند نضجها.

٢ — علبة تتفتح بواسطة أسنان teeth ، تنشأ نتيجة انفصال جزئى الكرابل ، كما فى ثمار الفصيلة القرنفلية .

٣ — علبة تتفتح بواسطة شق دائرى (حق) ، وفى مثل هذه الثمار يسقط الجزء العلوى للثمرة على هيئة حق lid كما فى ثمار الرجلة وعين القط .

٤ — علبة تتفتح بواسطه صمامات valves طولية ومنها ثلاثة أنواع :

(ا) النوع الأول هو المسكنى loculicidal ، وبه تتفتح الثمرة طولياً على امتداد الخطوط الظهرية ، أى وسط الكرابل ، كما فى القطن والبنفسج .



(شكل ٥١) يبين الطرق المختلفة لتفتح العلبة

(ب) النوع الثانى وهو الحاجزى septicidal ، وفيه تتفتح الثمرة طوليا على امتداد خطوط التحام الكرابل ، كما فى الكتان والاريستولوخيا ، ونباتات الفصيلة الزنبقية .

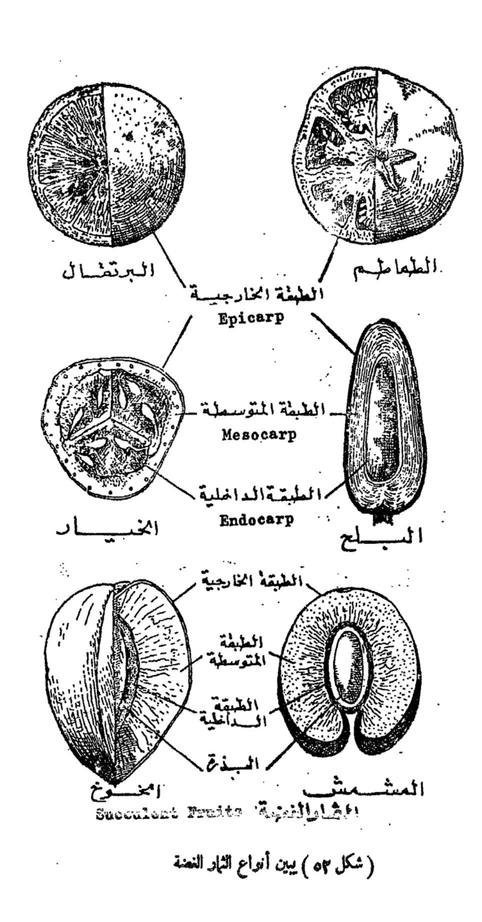
(ج) النوع الثالث وهو المصراعى septifragal ، وفيه تتفتح العلبة على امتداد خطوط التحام الكرابل وكذلك الخطوط الظهرية ، وبذلك تنفصل الجدران الخارجية للكرابل ، على شكل مصاريع تاركة وراءها حوافها والحواجز الفاصلة بين الكرابل متصلة بمحور الزهرة ، كما فى الداتورة .

ثانيا الثمار الغضة Fleshy fruits (شكل ٥٢)

وفيها يكون الغلاف الثمرى أو جزء منه عصيرى شحمى ، وفى هذه الثمار يتميز الجدار الثمرى إلى ثلاثة أجزاء : هى الغلاف الخارجى epicarp ، والغلاف المتوسط mesocarp ، والغلاف الداخلى endocarp ، والثمار الغضة نوعان :

(ا) الثمرة الحسلية Drupe ، وهى ثمرة تتكون من كربلة أو أكثر غير متفتحة ، ويتميز غلافها الثمرى الخارجى بأنه جلدى رقيق والمتوسط شحمى أما الداخلى فخشبى سميك ومثل ذلك البرقوق والمشمش . والزيتون واللوز والجوز وجوز الهند .

(ب) الثمرة اللبية Berry أو العنبية وهى ثمرة شحمية ذات بذور عديدة منغرسة فى المادة اللبية الموجودة بالثمرة ، وتختلف عن الثمرة الحسلية فى عدم صلابة الغلاف الداخلى للجدار الثمرى ، بل يكون غشائيا أو لحيا إن وجد ، كما فى العنب والطماطم والبرتقال والبلح ، وكلها ناتجة عن مبايض علوية ، وقد تتكون من مبايض سفلية ، كما فى الرمان والقرع والخيار والموز .



(شكل ٥٣) يبين أنواع الثمار الغضة

وعنـــد نضج بعض الثمار ، قد تجف أنسجتها الطرية ، كما فى الشطه والفلفل ، وقد تتفتح الثمار الغضة بعـــد جفافها كما فى ثمرة البلسم.

الثمار المتجمعة

تتكون الثمار المتجمعة من عدد من الكرابل المنفصلة الموجودة على تخت متشحم عادة والمكونة لزهرة واحدة وتوجد منها :

١ ـــ ثمار متجمعة من عدد من الأكينات ، كما فى ثمرة الورد حيث توجد الأكينات متجمعة داخل التخت (شكل ٤٨) ، وكذلك ثمرة الشليك .

٢ ـــ ثمار متجمعة من عدد من الجرابيات ، كما فى نبات الستركوليا (شكل ٥٠) وفى نبات العشار *Calotropis procera* حيث تتكون الثمرة من جرابين .

٣ ـــ ثمار متجمعة من عدد من الحسلات ، كما فى ثمـــرة الراسبرى Raspberry وبعض ثمار الفصيلة الوردية .

الثمار المركبة

تتكون الثمرة المركبة من عدد من الثمار الناتجة من عـدد من الأزهـار المجتمعة على نورة واحدة . وتختلف الثمار المتجمعة عن الثمار المركبة فى أن الاولى تتكون من كرابل منفصـــلة لزهرة واحدة ، بينما تتكون الثانية من عـدد من الأزهار على نورة واحدة ، وتشمل هذه الثمار المركبة أوراقا زهرية وأعناق وقنابات أزهار ، ومن أمثلة هذه الثمار :

١ ـــ ثمار مركبة توتية ، كما فى التوت ، ويحيط بكل ثمرة وريقات زهرية شحمية هى التى تؤكل (شكل ٥٣).

٢ — ثمار الأناناس ، وتتكون من ثمار غضة التصقت ببعضها البعض وتحيط بها القنابات والأفرع الجانبية ، وكلها محمولة على ساق نورة متشحم (شكل ٥٣)

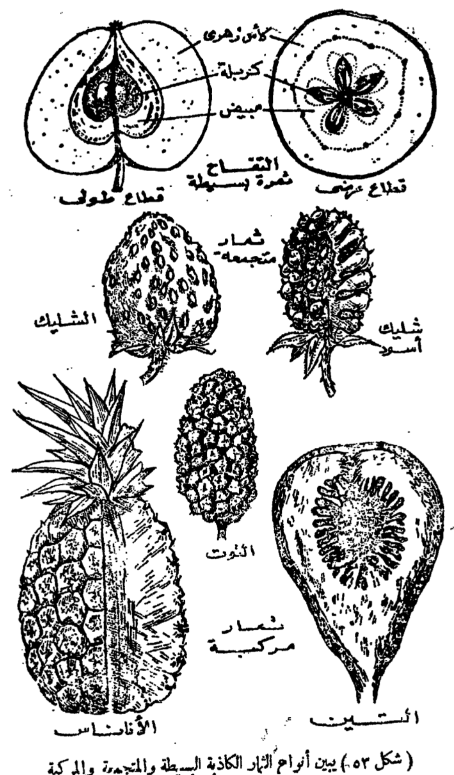
٣ — ثمار مركبة تينية ، كما فى التين والجميز ، والنورة لحمية مخروطية مجوفة ، يوجد بداخلها الثمار الحقيقية ، وهى عبارة عن حسلات صغيرة (شكل ٥٣).

الثمار الكاذبة Pseudocarps (شكل ٥٣) .

وهى الثمار التى يدخل فى تركيبها أجزاء أخرى غير المبيض كالتخت والكأس والقلم ، كما فى التفاح والسفرجل ، حيث يتشحم التخت ويكون جزءا من الثمرة هو الذى يؤكل ، ومن أمثال الثمار الكاذبة الشليك ، والتخت هنا متشحم أيضا . والتوت ثمرة كاذبة لأن الأوراق الزهرية المتشحمة جزء من الثمرة . فالثمار الكاذبة إما بسيطة كالتفاح أو متجمعة كالشليك أو مركبة كالتوت والتين (شكل ٥٣) .

وفى بعض النباتات يستطيل التخت بعد الاخصاب بحيث يصبح فى طول القلم كما فى الجاروتيا ، حيث تلتصق الكرابل بالتخت ثم تنفصل عنه . وفى البشنين *Nymphaea* ، والنلمبو *Nelumbo* يتضخم التخت كثيرا ويحمل فى أعلاه الثمار ، كل فى تجويف خاص.

تتكون ثمرة الكاشو cashew من ثمرتين ، ثمرة حقيقية وهى الجوزة ، وثمرة أخرى غضة (تفاحة كاشو cashew apple) أسفل الثمرة الحقيقية ، وتتكون من عنق الزهرة ،



(شكل ٥٣) يبين أنواع الثمار الكاذبة البسيطة والمتجمعة والمركبة

الثمار من الناحية التطورية

حيث أن الثمرة متاع ناضج فيتوقف درجة رقى الثمرة على مدى تطور المتاع كما يبدو من الحقائق الآتية :

١ — تعتبر الثمرة الجرابية أكثر الثمار بدائية لأنها تتكون من مبيض وحيد الكربلة ، بها عدد من البويضات على مشيمة جدارية ، وتتفتح بمصراع واحد ، وتميز الثمرة الجرابية كثيرا من الفصائل المتخلفة .

٢ — الثمار المركبة أكثر رقيا من الثمار البسيطة لأنها فى كثير من الأحوال تمثل النورة الكاملة .

٣ — الثمار المتفتحة أكثر بدائية من الثمار الغير متفتحة ، لأن عملية التفتح تعنى أن التحام الكرابل غير تام .

٤ — الثمار الكاذبة بدائية فى صفاتها لأن المبايض التى تكونها تكون فى أغلب الحالات بدائية الصفات ، ومساهمة أجزاء أخرى غير المبيض فى تكوين الثمرة دلالة على بدائيته ويمكن تصور خطوات تطور الثمار كما هو مبين فى شكل (٥٤).

خردلة ← سبسلاء ← علبة حاجزية

حسلية ← بقلة متفتحة ← جرابية

علبة حاجزية ← جرابية ← فقيرة

جرابية ← علبة مسكنية ← لبيسة

شكل (٥٤) يبين تطور الثمار

الباب العاشر

إنتشار الثمار والبذور

FRUIT AND SEED DISPERSAL

تنتج النباتات البذرية عادة عددا وفيرا من الثمار والبذور ، حيث أن نسبة كثيرة من هذه البذور تهلك نتيجة التنافس الشديد بين النباتات التى تكونها وتفوق البعض منها على الآخر . ولتشابه ما تحتاجه النباتات التى تنتمى إلى نوع واحد أو أنواع ذات قرابة من غذاء ، لذلك كان التنافس شديدا بين أفراد النوع الواحد على الحصول على هذا الغذاء ، وكان من الخطر أن تسقط جميع البذور التى ينثرها نبات بالقرب منه ، حيث لا يتمكن كل منها من الحصول على ما يلزمه من ضوء أو ماء أو غذاء ، ويترتب على ذلك ضعف النباتات مما قد يؤدى إلى انقراضها ، ولكى تتحاشى النباتات قسوة التنافس والانقراض ، تميزت ثمارها وبذورها بخاصية الانتشار إلى مسافات بعيدة ليقل التنافس بينها .

تلقى دراسة انتشار البذور والثمار ضوءا على جغرافية النباتات وعلى التغيرات التى تحدث فى « فلورات » المناطق المختلفة. يتوقف أنتشار نوع من النبات على طرق انتشار بذوره وثماره ومدى صلاحيتها وقدرتها على الأنبات ، والسر الحقيقى لانتشار بعض الأعشاب انتشاراً واسعا كامن فى طريقة إنتشار ثمارها وبذورها ، وغالبا تمتلك هذه النباتات أكثر من طريقة لهذا الانتشار ، وهذا هو السبب الحقيقى لسيادة النباتات العشبية على النباتات الشجرية والشجيرية فى العصر الحديث . فنباتات الجعضيض *Soncius* ، مثلا من النباتات المنتشرة فى جميع أنحاء العالم ، حيث أن ثماره وفيرة سهلة الانتشار من مكان إلى آخر .

وحدة الانتشار بين النباتات إما الثمار أو البذور ، وتنقل البذور والثمار من

١ — عامل داخلي ناشيء من تركيب الثمرة وطريقة تفتحها .

٢ — الرياح .   ٣ — المياه .

٤ — الحيوانات والطيور .   ٥ — الانسان .

١ — الانتشار بواسطة النبات نفسه

هنالك وسائل مختلفة في النباتات ، كتركيب الثمرة نفسها ، تساعد على انتشار البذور والثمار ، ومن أمثلة ذلك :

(أ) The censer mechanism ، ومثل ذلك ثمرة الخشخاش حيث تتفتح الثمرة بواسطة ثقوب في أعلاها ، وتحمل الثمرة على عنق طويل مرن ، يهتز مع الريح ، وباهتزازها تنتشر البذور إلى مسافات قد تكون كبيرة ، ومن أمثلة هذا النوع أيضا ثمار الفصيلة القرنفلية ، حيث تتفتح الثمار بواسطة أسنان هيجروسكوبية ، ففي الجو الجاف تنحنى الأسنان إلى الخارج لتسمح للبذور بالانطلاق ، أما في الجو الرطب فتنحنى الأسنان إلى الداخل ، لتغلق الثمرة وتمنع انتشار البذور في هذا الجو الرطب الذى يعمل على التصاقها ويمنع إنتشارها .

(ب) Explosive mechanism ، قد تنطلق البذور بقوة ناتجة من تفتح غلاف الثمرة فجأة ، ويحدث هذا التفتح نتيجة عدم إنتظام جفاف أجزاء الغلاف الثرى ، أو نتيجة إزدياد الضغط داخل الثمرة أثناء نضجها ، وقد يكون هذا الضغط ناتجا من جدارها أو من محتوياتها الداخلية أو من عنقها . ففي ثمرة الأكساليس *Oxalis* (شكل ٥٥) تتفتح الثمرة بشدة بمجرد لمسها وتدفع بالبذور إلى مسافات كبيرة .

الثمرة لقوس الحمار *Ecballium elaterium* (شكل ٥٥) — وهى ثمرة

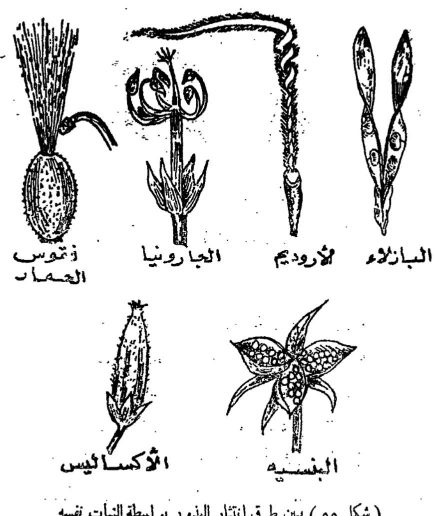
لبية عنق يمتد قليلا داخلها ، كالسداد القاروزة تماما ، وعند نضج الثمرة يتحلل النسيج المحيط بهذا السداد وبذلك يضعف أتصال الثمرة بعنقها ، كما تحاط البذور داخل الثمرة بمادة مخاطية تمتص الماء ويزداد ضغطها على الجدار، فتنفصل الثمرة عن عنقها فجأة ، وتنطلق البذور من فتحة الثمرة بشدة متناهية .

فى كثير من النباتات القرنية (شكل ٥٥) تجف الثمرة فجأة ويلتوى جدارها حول نفسها كاللولب ، دافعة بالبذور إلى مسافات بعيدة ، وفى ثمار الجارونيا *Geranium* ، والإرودیم *Erodium* (شكل ٥٥) ، تنشق الثمرة إلى عدد من الثلمار الصغيرة ، ويلتصق بكل ثمرة جزء من القلم على هيئة سفاة تلتوى على نفسها على هيئة لولب فى حالة الإروديم ،أو تنحنى بشدة إلى الخارج وفى أتجاه علوى لتدفع بالبذرة إلى مسافة كبيرة كما فى الجارونيا.

٢ — الأنتشار بواسطة الرياح :

تحمل الرياح بعض النباتات أو أجزاء منها من مكان إلى آخر ، حاملة البذور تنثرها أينما ذهبت ومثل هذه النباتات يقال لها tumble weeds ، ومن هذه النباتات كف مريم *Anastatica hierochuntica* ، وهو نبـــات صحراوى (شكل ٥٥) ، يحمل أفرعا تحمى الثمار ، وفى الجو الجـــاف تنحنى الأفرع نحـو الداخل ويتكور النبات كالكرة ، التى تحملهـــا الريح إلى مسافات بعيـدة ، وإذا ما وصلت الكرة إلى منطقـــة رطبة تستقيم الأفـرع وفى نفس الوقت تتفتح الثمار وتنتشر البذور.

تمتاز الثمار والبذور التى تنتثر بالرياح بعدة مميزات أو تحورات ، وأبسط هذه التحورات صغر حجم البذور وخفتها ، وفى بعض النباتات كالأوركيدات ، يصل حجم البذور الى درجة متناهية فى الصغر ، بحيث تصبح كالدقيق أو حبوب



(شكل ٥٥) يبين طرق انتشار البذور بواسطة النبات نفسه

اللقاح ، ليسهل حملها بالرياح إلى مسافات كبيرة وتسمى مثل هذه البذور dust seeds .

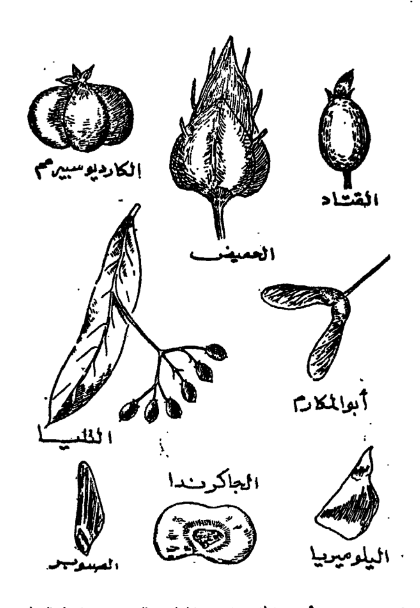
لكثير من البذور وسائل أو أعضاء الطيران مشتقة من أجزاء مختلفة من النبات ، بحيث تغطى مسطحا أكبر ليسهل حملها بواسطة الرياح ، وقد تكون هذه الأعضاء على هيئة أجنحة أو ريش أو زغب (شكل ٥٧ ، ٥٨) .



(شكل ٥٦) نبات كف مريم

قد تكون الثمار خفيفة جدا ، نتيجة إنتفاخ الجدار الثمرى على هيئة بالون ، كما فى نبات *Cardiospermum* ، والقتاد *Astragalus* ، (شكل ٥٧) . أو تفلطح الثمرة معرضة جسما مسطحا كبيرا للرياح ، كما فى نبات *Derris* ، أو تمدد جدران الكرابل الى أجنحة ، كما فى الحميض (شكل ٥٧) ، وقد تتحور بعض الأجزاء الزهرية كالسبلات أو البتلات أو القنابات أو الأعناق إلى أجنحة كالتيليا (شكل ٥٧) والجهنمية ، أما أمثلة البذور المجنحة فكثيرة بين بذور الأشجار والشجيرات ، والأجنحة هنا نمو من القصرة ، ومثل ذلك بذور الصنوبر والبلوميريا والجاكرندا (شكل ٥٧) .

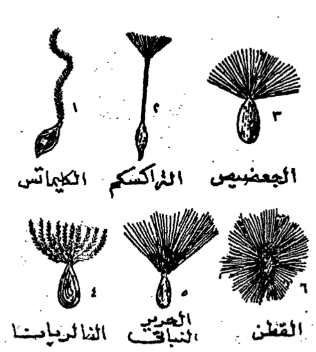
فى الثمار والبذور الريشية أو الزغبية يتحور الكأس الى ريش أو زغب ، وتطير مثل هذه الثمار والبذور الريشية أحسن من الثمار والبذور المجنحة ، وأمثلة الثمار الزغبية كثيرة بين الفصيلة المركبة ، وفى بعض الأحيان يكون الزغب على هيئة مظلة الطيران (شكل ٥٨) ، وفى فصيلة عرف الديك يتحور الكأس إلى



شكل (٥٧) يبين أنواع الثمار والبذور الجناحية التي تنتثر بواسطة الرياح

شعور دائمة ، وفي النجيليات قد تحمل القنابات زغبا طويلا ، وفي نبات الكليماتس يحمل القلم زغبا ويشبه في ذلك الريشة (شكل ٥٨) . في كثير من البذور يغطي الزغب أو الشعر جزءا من جسم البذرة ، مثل بذور الحرير النباتي،

حيث يغطى الزغب قمة البذرة ، أما فى القطن والصفصاف فيغطى الزغب جسم البذرة كله (شكل ٥٨).



شكل (٥٨) يبين أنواع الثمار والبذور الزغبية التى تنتثر بواسطة الرياح

٣ — الأنتثار بواسطة المياه

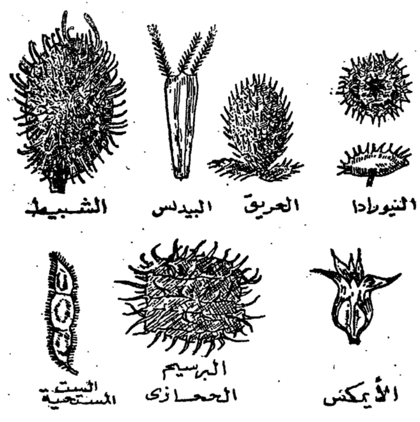
لعل أهمية المياه كعامل من عوامل أنتثار الثمار والبذور يفوق أهمية الرياح ، بل يفوق كل العوامل الأخرى مجتمعة ، ويشترط فى الثمار التى تنتثر بالمياه أن تكون خفيفة الوزن ، وأن يكون غلافها غير منفذ للمياه لمدة كبيرة أو قليلة ، تبعا لنوع النبات ، حتى لا يفقد الجنين حيويته ، ولمعظم النباتات التى تعيش فى البيئات الرطبة والمائية أو على شواطىء البحار ثمار وبذور ذوات تركيب خاص يساعدها على العوم فى المياه والسير مع التيار ، حتى تهتدى الى أماكن ملائمة لنموها ، ويوجد فى الغلاف الثمرى لبعض الثمار تجاويف هوائية تساعد على الطفو على الماء والحركة والسير مع التيار ، وفى نبات *Morinda*

يوجد كيس حول الثمرة يشبه المثانة لا ينفذ الماء من جداره ؛ وفى بذرة البشنين يوجد تجويف مملوء بالهواء بين البسباسة والقصرة ، وثمرة جوز الهند مثل جيد للثمار التى تنتشر بواسطة الماء ، حيث يتكون الغلاف الثمرى من ثلاثة أغلفة ؛ الغلاف الخارجى منها غير نفاذ للماء ، والمتوسط ليفى خفيف ملىء بالهواء ، أما الداخلى فخشبى متين يغلف الإندسبيروم والبذرة ، وبتوسط الثمرة فراغ كبير يمتلىء بسائل حلو ؛ ويحمى الغلاف الداخلى الغلافان الخارجى والمتوسط عند تلاطم الثمرة بالصخور وشواطىء البحار . وفى صحارينا الشاسعة تحمل السيول والأمطار البذور والثمار مختلطة بالطين والحجر الجيرى الى مسافات بعيدة ، حيث تستقر مع الأشياء الأخرى المحمولة بالماء فى أسفل المنحدرات والوديان ، وهناك تنبت وتزدهر .

٤ — الانتشار بواسطة الحيوانات

تلعب الحيوانات دورا هاما فى انتشار الثمار والبذور ويكون ذلك بطريقتين : —

أولا : طريقة خارجية ، وفى مثل هذه النباتات ، تكون الثمار والبذور مهيأة للانتقال بواسطة التصاقها بريش أو صوف أو أرجل الحيوانات ، ولهذه الثمار والبذور تحورات تساعدها على هذا الالتصاق ، مثل وجود أشواك أو خطاطيف على الجدار الثمرى ، ومثل ذلك ثمار الشبيط *Xanthium* ، والست المستحية *Mimosa* ، والحريق *Urtica* ، والبرسيم الحجازى *Medicago* ، والأيمكس *Emex* (شكل ٥٩) ، وقد تلتصق الثمار أو البذور بالحيوان نتيجة وجود مادة لزجة حولها ، كما فى ثمرة المخيط ، نتيجة التصاقها بأرجل الطيور التى تغوص فى الوحل ، كما ينتشر البعض الآخر نتيجة التصاق أجزاء من النبات كالأغصان بجسم الحيوان ، وفى بعض النباتات يحمل الحيوان النبات بأكمله ، كما فى بعض أنواع اللبينة *Euphorbia* .



شكل (٥٩) يبين أنواع الثمار التى تنتثر بواسطة الحيوانات

ثانيا : طريقة داخلية

فى مثل هذه النباتات يبتلع الحيوان البذور عن طريق أكله للثمار الغضة ، وفى هذه الحالة لا تؤثر العصارات الهضمية على الجنين ، نظرا لوجود أغلفة واقية ، تختلف فى طبيعتها فى البذور المختلفة ، وعند خروج البذور من الحيوان تستقر مع البراز الذى يعمل كسماد التربة .

أهم الحيوانات التى تعمل على انتشار الثمار والبذور الطيور ، وكثيراً ما نجد بالجزر الموجودة فى البحار أو المحيطات نفس النباتات الموجودة على الشواطىء القريبة منها ، حيث انتقلت بذور هذه النباتات بواسطة الطيور البحرية يأتى بعد الطيور فى الأهمية الثدييات ثم الحشرات وبخاصة

النمل فهو يلعب دوراً هاماً فى انتشار بذور الحشائش ولو لمسافات محدودة .

٥ – الانتشار بواسطة الانسان

عمل الانسان ولا يزال يعمل ،على انتشار البـــذور فهو يعمل على نقلها من مكان لآخر الاستفادة منها واستغلالها فى الزراعة والصناعة ، فمثلا أدخل الانسان قصب السكر والقطن إلى شمال إفريقيا ومنها مصر ، كما أدخل الموالح إلى أسبانيا ، ولم تكن الذرة معروفة للعالم القديم قبل اكتشاف أمريكا .

الباب الحادي عشر

طرق تصنيف النباتات

CURRENT SYSTEMS OF CLASSIFICATION

تتميز الطرق الحديثة لتصنيف النباتات بأنها طبيعية، أى أنها أخذت فى الاعتبار نشأة النباتات وتطورها والعلاقة بينها، وكذلك بنظريات التطور والارتقاء.
والطرق الشائعة لتصنيف النباتات فى العالم خمس هى :

أولا : تصنيف بنثام وهوكر Bentham and Hooker.

ثانيا : تصنيف أنجلر Engler.

ثالثا : تصنيف بسى Bessey.

رابعا : تصنيف هتشنسون Hutchinson.

خامسا : تصنيف تيبو Tippo.

يتوقف أختيار طريقة لتصنيف النباتات فى قطر من الأقطار على عوامل كثيرة، أهمها الطريقة المصنف بها النباتات فى المعشبات، وكذلك الطريقة المكتوبة بها الفلورات المنشورة لهذا القطر، كما أن كل قطر متعصب لعلمائه وطرق تصنيفهم النباتات، ومن الصعب أن يغير مركز علمى طريقته فى تصنيف النباتات إلى طريقة أخرى، لأن هذا يقتضى تغيير فى ترتيب المعشبات، وهذا عمل شاق، وكذلك إعادة كتابة الفلورا المحلية مرة أخرى وهذا أيضا من الأعمال الصعبة التى تتطلب تضافر علماء كثيرون. لذلك يتبع العلماء الأنجليز تصنيف بنثام وهوكر، بينما يتبع بعض علماء الجزء الشرقى للولايات المتحدة تصنيف أنجلر، ويتبع علماء الجزء الغربى منها تصنيف بسى. أما معظم علماء أوروبا فيتبعون تصنيف أنجلر.

يحاول العلماء اليوم استعمال الطرق الحديثة التي تعتمد على الصفات التطورية ، وفي الحقيقة لا توجد طريقة واحدة من هذه الطرق تفي بجميع الأغراض التي ينشدها النباتيون لتصنيف نباتاتهم، فلكل تصنيف مزايا لا توجد في التصنيف الآخر . وفي هذا الباب سنحاول شرح كل من الطرق الخمس :

نظام بنثام وهوكر Bentham and Hooker

نشرا هذا النظام في موسوعتهما Genera Plantarum في الفترة بين عامي ١٨٦٢ - ١٨٨٣ في ثلاثة أجزاء . وقد ظل هذا النظام شائع الاستعمال في أنجلترا وأمريكا وبعض بلدان وسط أوروبا حتى ظهر نظام أنجلر في أوروبا ونظام بسى في أمريكا . وفي هذا النظام قسمت النباتات الزهرية إلى ذوات الفلقتين وعاريات البذور وذوات الفلقة الواحدة . ولو أن هذا التقسيم يبدوا غريباً في الوقت الحاضر إلا أنه اعتبر خطوة أمتاز بها هذا النظام على نظام ديكاندول de Candolle ، وهو النظام الذي اعتمدا عليه في تقسيمهما ،حيث أن نظام ديكاندول وضع عاريات البذور ضمن ذوات الفلقتين .

قسم بنثام وهوكر ذوات الفلقتين إلى ثلاثة أقسام :

١ ـ منفصلة البتلات Polypetalae .

٢ ـ ملتحمة البتلات Gamopetalae .

٣ ـ عديمة البتلات Monochlamydeae .

ومن مميزات هذا النظام أنه جمع الفصائل التي تحمل أزهارها أقراصا غدية في مجموعة أسماها Disciflorae وضعاها بين مجموعة Thalamiflorae ومجموعة Calyciflorae ويضم المجموعات الثلاث قسم منفصلة البتلات .

وأهم ما تمتاز به موسوعة Genera Plantarum الوصف الدقيق والعناية

الفائقة التى وصفت بها جميع وحدات التقسيم الكبيرة والصغيرة، وكما قال بنثـــام بأنه قام بنفسه بدراسة جميع النباتات ووصفها من عينات حية أو مجففة، ولم يستعن فى ذلك بأى مصدر أو مرجع آخر، شأن معظم أنظمة التصنيف الأخرى. ولذلك أصبحت أوصـاف الأجناس التى ذكروها مرجعا هـاما لكل من اشتغل بتصنيف النباتات. وبلغ عدد الأنواع التى وصفوها ٩٧٢٠٥ نوعا موزعة على الأقسام الكبرى كالآتى :

ذوات الفلقتين ٧٨٢٧٤ ، ذوات فلقة ١٨٥١٦ ، وعاريات بذور ٤١٥ .

نظام أنجلر وبرانتل (١٨٨٧ - ١٨٩٩) Engler & Prantl

نشر أنجلر وبرانتل نظامهما فى موسوعة ضخمة أسمـاهـا Die Naturlichen Planzen familien ، وفيهـا قسمت المملكة النباتية إلى ثلاثة عشر قسما جمعت النباتات البذرية فى القسم الأخير منها أطلق عليه Embryophyta . وقد شاع إستعمال هذا النظام فى أوائل القرن العشرين ،وما زال استعماله شائعا بين الأوساط العلمية ،كما أتخـــذ أساساً لتنظيم معظم معشبات العالم وكذلك مراجع التصنيف المعـــروفة .

وطريقة تصنيف النباتات التى وضعها العالمان الألمانيان هى فى جوهرها طريقة أيشلر Eichler التى وضعهـا عام ١٨٧٥ ، ومع أنهما ميزا بين الأزهار المتطورة والمتخلفة إلا أنهما أكدا أن تصنيفهما ليس بالتصنيف التطورى المثـالى . ويعتقد أنجلر وبرانتل أن كاسيات البذور لها أصول عديدة ، ومن هذه الأصول عاريات البذور، كما يعتقدان أن هناك رتبا عـديدة خطت بخطوات متشابهة فى سلم التطور. أما الأسس التى اعتمـد عليهـا أنجـلر وبرانتل فى تصنيفهما للنباتات الزهرية هى ما يأتى :

أولا : البتلات : بدءا تقسيمها بالرتب ذوات الأزهار العارية أى الأزهار التى ليس لها كأس وتويج ، ثم بالرتب ذوات الأزهار التى لها غلاف زهرى واحد، ثم بالرتب التى لها أزهار ذوات الغلافين والغلاف الداخلى منفصل وأخيراً بالرتب ذوات الغلافين والغلاف الداخلى ملتحم ، حيث أنهما يعتقدان أن الأزهار ذوات الكأس والتويج تطورت من الأزهار ذوات المحيط الزهرى الواحد .

ثانيا : وضع المحيطات الزهرية على التخت : أعتبر أنجلر وبرانتل الأزهار السفلية أقل تطوراً من الأزهار المحيطية ،وهذه أقل تطوراً من الأزهار العلوية .

ثالثا : الكرابل : اعتبر إنجلر وبرانتل الكرابل المنفصلة أقل تطوراً من الكرابل الملتحمة .

رابعا : التناظر : أعتبرت الزهرة المنتظمة أقـــل تطوراً من الزهرة وحيدة التناظر.

خامسا : التلقيح : أعتبرت الزهرة حشرية التلقيح أكثر تطوراً من الزهرة هوائية التلقيح .

سادسا : الجنس : أعتبرت الأزهار وحيدة الجنس أقل تطوراً من الأزهار الخنثى،وأن الأخيرة تطورت من الأولى .

بدأ أنجلر وبرانتل تصنيفهما برتبة الكازوارينيات حيث الأزهار عارية هوائية التلقيح ،أما رتبة الشقيقيات فوضعت بعد ذلك بكثير،وتدل البحوث الحديثة على أن الشقيقيات وخاصة المانوليات أقل رتب ذوات الفلقتين تطوراً . كما أن تقسيم الرتب الى رتب ملتحمة البتلات وأخرى منفصلتها لايعتمد على أسس تطورية . ومن عيوب هذا النظام أتفاقها مع أيشلر على أن ذوات الفلقة الواحدة أقل تطورا من ذوات الفلقتين ،وأن أزهـــار الأوركيدات أكثر تطوراً من

النجيليات كما أنهما يعتقدان أن الكزواريتيات والصفصافيات وغيرها من الهريات Amentiferae أقل النباتات تطوراً ، وكذلك الأزهار عديمة الغلاف أو وحيدة الجنس أقل تطوراً من الأزهار الخنثى والتى تحمل البتلات .

وفى الصفحة التالية كشف لرتب النباتات ذوات الفلقتين مرتبة حسب تصنيف أنجلر وبرانتل، بحيث تقع الرتب البدائية ، كما يعتقدان ، فى أسفل السلم بينما تقع الرتب المتطورة أعلاه. وتدل الخطوط والأقواس الموجودة على وجود تشابه كبير بين بعض الرتب المتجاورة أمثال (الفاجيات Fagales والجوزيات Juglandales)، (السنتروسبرميات Centrospermae ، والحماضيات Polygonales) ، (الربيعيات Primulales ، الأريكيات Ericales) ، وكذلك وجود صلات تربط بعض الرتب البعيدة عن بعضها أمثال : (Juglandales, Myricales)، (الخشخاشيات Rhoeadales ، الجداريات Parietales)، (البنيات Rubiales ، والملتفات Contortae) .

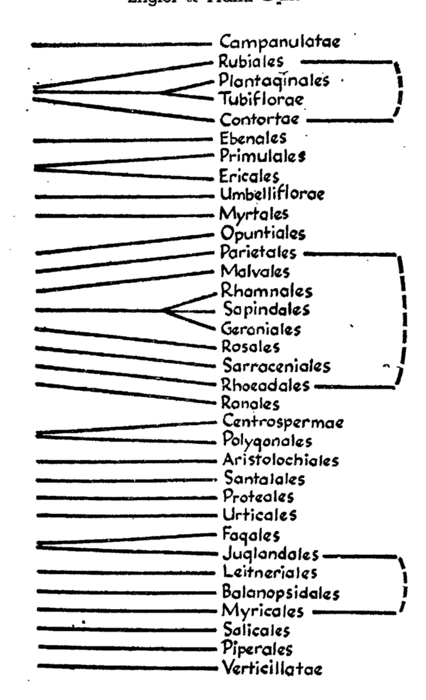
من الأسباب التى دعت إلى شيوع تقسيم أنجلر أنه قام بمساعدة معاونيه بتصنيف معظم نباتات الكرة الأرضية زهرية ولا زهرية فى موسوعة تتكون من عشرين مجلداً ضخما كما أرفق وصفه بالصور والأشكال التوضيحية الجميلة .

وفى عام ١٩٢٤ نشر أنجلر ومساعديه أمثال أنجلمان Engelman ، وديلز Diels موسوعة أخرى أكثر عمقا وتفصيلا هى Syllabus der Planzenfamilien وقد أعيد طبع هذا المجلد أكثر من مرة آخرها الطبعة الحادية عشر عام ١٩٣٦.

نظام بسى (١٨٤٥ - ١٩١٥) Charles Edwin Bessey

وبسى هو تلميذ أساجراى Asa Gray أستاذ النبات بجامعة نبراسكا Nebraska.

Engler & Prantl تصنيف



نشر نظامه عام ١٩١٥ The Phylogenetic Taxonomy of Flowering Plants،
واعتمد فيه على الأسس التى بنى عليها من سبقوه أمثال بنسام وأنجلر تقسيميهما
وكذلك الأسس الجيولوجية والمورفولوجية والتطورية ، يعتقد بسى أن النباتات
البذرية عديدة الأصول ، وفى رأيه أن الزهرة نشأت من مخروط يحمل أوراقاً فى
ترتيب حلزونى ، حيث تطورت بعض هذه الأوراق لتحمل الأعضاء التناسلية ،
بينما تحورت الأوراق السفلى لتكون الغلاف الزهرى ، يعتقد بسى أن جميع النباتات
الزهرية نشأت من أصل سيكدى Cycad وربما البنيتيتالات Bennetitales ،
ويعتقد أيضا أن رتبة الشقيقيات هى أقدم الرتب،ومنها نشأت باقى الرتب الأخرى،
ومنها النباتات ذوات الفلقة الواحدة . أما ذوات الفلقتين فتشعبت إلى شعبتين
الشعبة الأولى هى الورديات،وتمتاز بالتصاق المحيطات الزهرية غير المتشابهة أما
الشعبة الثانية فهى الشقيقيات ،وتمتاز بالتحام أعضاء المحيطات المتشابهة .

أعتمد بسى فى تصنيفه على صفات كثيرة بعضها خاص بالنبات عامة ،وبعضها
خاص بالنباتات الزهرية، وبعضها خاص بالزهرة نفسها ،وأهم هذه الصفات هى:

أولا : الصفات العامة :

١ ـ أن التطور ليس دائما فى خط تصاعدى ، ولكن يجوز أن يشمل التطور
عمليات فقدان degradation أو استعادة degeneration لبعض أجزاء النبات .

٢ ـ ليس من الضرورى أن يحدث التطور فى جميع أجزاء النبات بدرجة
واحدة ،فقد يكون أحد الأعضاء متطورا بينما الآخر متخلفا .

٣ ـ قد يؤدى التطور إلى زيادة فى التعقيد أو التبسيط فى تركيب العضو أو
مجموعة من الأعضاء .

٤ ـ العضو ذات الأجزاء الكثيرة المتشابهة أقـــل تطوراً من العضو ذات
الأجزاء القليلة المتنافرة .

٥ ـ يحكم علاقة النباتات بعضها البعض القوانين الوراثية ، ويجب أن تكون هذه القوانين من الهيكل الذى يبنى عليه تصنيف النباتات تصنيفا تطوريا .

٦ ـ فى أى مجموعة من النباتات تتقدم النباتات الخضراء غيرها من النباتات الغير خضراء .

ثانيا : الصفات الخاصة بالنباتات الزهرية :

٧ ـ السيقان ذوات الحزم الوعائية المرتبة فى أسطوانة وعائية أقل تطوراً من السيقان ذوات الحزم الوعائية المبعثرة، وهذه الأخيرة متطورة من الأولى .

٨ ـ السيقان الخشبية أقل تطوراً من العشبية .

٩ ـ الساق البسيطة الغير متفرعة أقل تطوراً من الساق المتفرعة .

١٠ ـ الأوراق المتقابلة أقل تطوراً من الأوراق المتبادلة .

١١ ـ الأوراق البسيطة أقل تطوراً من الأوراق المركبة .

١٢ ـ النباتات دائمة الخضرة أقل تطوراً من النباتات التى تسقط أوراقها فى الخريف .

١٣ ـ التعرق الريشى فى الأوراق أقل تطوراً من التعرق المتوازى .

ثالثا : الصفات الخاصة بالأزهار :

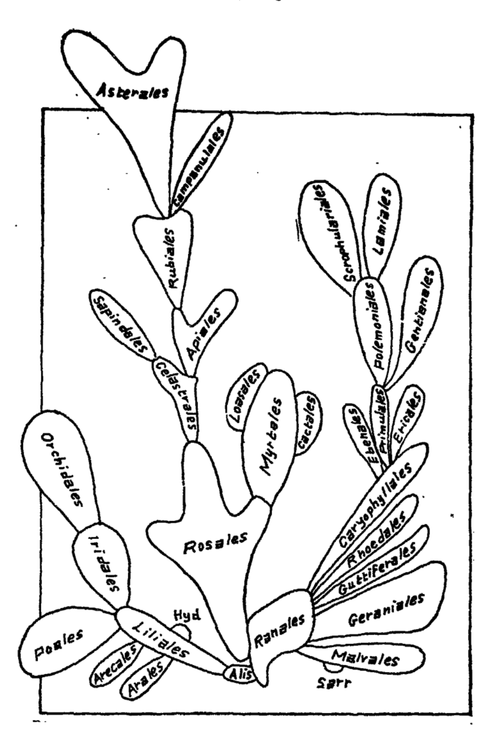
١٤ ـ الأزهار ذوات الأعضاء الكثيرة أقل تطوراً من الأزهار ذوات الأعضاء القليلة .

١٥ ـ الأزهار ذوات البتلات هى أصل الأزهار ، أما الأزهار التى ليس لها بتلات فهى أزهار متحورة ناتجة من فقدان البتلات .

١٦ ـ الغلاف الزهرى الملتحم أكثر تطوراً من الغلاف السائب .

١٧ ـ الأزهار المنتظمة أقل تطوراً من الأزهار وحيدة التناظر .

تصنيف Bessey



١٨ ـ الأزهار السفلية أقل تطوراً من المحيطية ، وهذه أقل تطوراً من العلوية .

١٩ ـ الأزهار ذوات الكرابل المنفصلة أقل تطوراً من الأزهار ذوات الكرابل الملتحمة .

٢٠ ـ الأزهار ذوات الكرابل العديدة أقل تطوراً من الأزهار ذوات الكرابل القليلة .

٢١ ـ الأزهار ذوات الأسدية العديدة أقل تطوراً من الأزهار ذوات الأسدية القليلة .

٢٢ ـ الأزهار ذوات الأسدية المنفصلة أقل تطورا من الأزهار ذوات الأسدية الملتحمة .

٢٣ ـ الأزهار الخنثى أقل تطوراً من الأزهار وحيدة الجنس .

٢٤ ـ الأزهار الهوائية التلقيح أكثر تطورا من الأزهار حشرية التلقيح .

٢٥ ـ النباتات أحادية المسكن أقل تطورا من النباتات ثنائية المسكن .

٢٦ ـ البذور الأندوسبرمية أقل تطورا من البذور عديمة الأندوسبرم .

٢٧ ـ البذور ذوات الجنين الصغير أقل تطورا من البذور ذوات الجنين الكبير .

٢٨ ـ حبوب اللقاح الدقيقة أقل تطورا من حبوب اللقاح الكبيرة .

نظام هتشنسون Hutchinson

نشر هتشنسون نظامه فى التصنيف فى كتابه **Families of Flowering Plants** (١٩٢٦-١٩٣٤) . ثم نشر نظامه المعدل فى كتابه **British Flowering Plants** عام ١٩٤٨ ، الذى يشبه إلى حد كبير نظام بسى مع اختلافات بسيطة ، فمثلا قسم رتبة الشقيقيات إلى رتبتين رتبة Herbaceae واعتبرها أساساً لتطور وارتقاء نباتات ذوات الفلقتين العشبية ، وكذلك ذوات الفلقة الواحدة ، والأوليات

Lignosae وأعتبرها أساسا لتطور وارتقاء ذوات الفلقتين الخشبية . وبهذا أوجد هتشنسون نظاما تطـــوريا اتخذ له أساسا طبيعيا ، حيث أمكنه التمييز بين مجموعتين من النباتات أحداهما خشبية والأخرى عشبية . ويمثل نظام هتشنسون قمة التقدم في النظم والآراء للمدرسة الانجليزية ـ الأمريكية ولكنه لا يزال موضع البحث والتجربة ولم يتوفر له بعد شيوع نظام أنجلر لعدة أسباب .

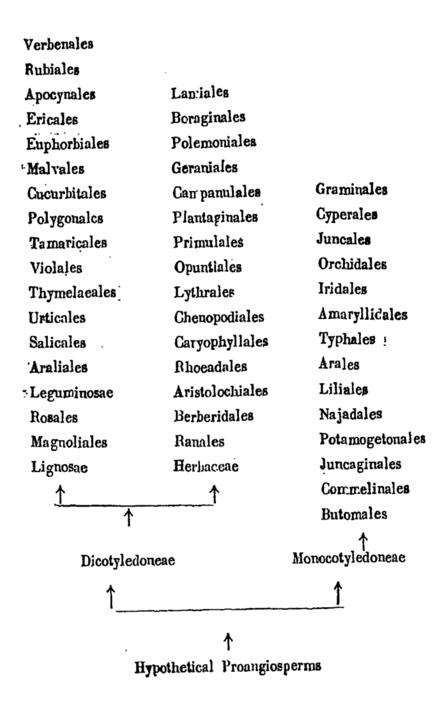
أعطى هتشنسون أهمية لالتحام البتلات وأعتبرها ناشئة من منفصلة البتلات، معارضا فى ذلك بسى ومتفقا مع رأى أنجلر ،ومن الأشياء التى يؤمن بها هتشنسون ويعارضه فيها الكثيرون اعتقاده، أن النباتات البذرية وحيدة الأصل .وفى الصفحة التالية كشف لرتب النباتات كاسيات البذور مرتبة ترتيبا تطوريا حسب نظام هتشنسون،وفى رأى العلماء أن هتشنسون خـــدم علم التصنيف خدمات جليلة فى تحديده الدقيق للفصائل النباتية والحدود التى تفصل بينها وكذلك المفاتيح التى وضعها للتفرقة بين أجناس الفصائل المختلفة وخاصة ذوات الفلقة الواحدة .

نظام تيبو Oswald Tippo

وضع تيبو نظامه فى التصنيف عام ١٩٤٢ مسترشدا بكل النتائج الجديدة المتعلقة بتطور النباتات وعلاقتها ببعضها ، وخاصة بنتائج علم الحفريات النباتية والتركيب الداخلى للنباتات ، والحقيقة أن هـذا النظام هو مجموعة أفكار كثير من العلماء الذين سبقوه فتقسيمه للنباتات الغير مزهرة مأخوذ من نظام سمث Smith (١٩٣٨)، أما تصنيف النباتات الوعائية فمأخوذ من نظـام أيمز Eames (١٩٢٦) ، ويتفق تيبو مع بسى فى أن الهريات Amentiferae نباتات متطورة وليست بدائية . ويبنى نظريته على أسس تشريحية .

ويرجع نجاح هذا النظام الى قدرته على تحقيق كثير من الترابط بين التركيب التشريحى والمورفولوجى وتكاثر المجاميع النباتية المختلفة ، كما أنه

تصنيف HUTCHINSON



يبين بجـــلاء الصورة التي يمكن أن يكون قد تم بها تطور وارتقاء المملكة النباتية .

وفى دراستنا للفصائل المختلفة فى هذا الكتاب سنتبع تصنيف أنجلر لأسباب عديدة ، منها أن هذا التصنيف لا يزال متبعـــا فى معظم المراجع النباتية العالمية ، ولا تزال المعاشب فى معظم الدول تتبعه فى ترتيب نباتاتها ، كما أن معاشبنا الموجودة فى القاهرة والاسكندرية تتبع هذا التصنيف . ليس هذا فقط بل أن الفلورات المصرية المنشورة القديمة منها والحديثة تتبعه أيضا .

وفى هذا الجزء من الكتاب سنقتصر دراستنا على الفصائل الممثلة فى الفلورا المصرية ، وكذلك الفصائل التى يتبعها أجناس تزرع بالقطر المصرى من أجل فائدتها الاقتصادية أو لأغراض أخرى .

وقبل أن نبدأ هذه الدراسة يجدر بنا أن نعرف شيئا عن مجموعة النباتات البرية المعروفة بالفلور المصرية وكذلك عن النباتات المزرعة ، حيث أننا سوف نشير إلى بعض هذه النباتات كأمثلة للتحورات الزهرية فى الفصائل المختلفة .

الباب الثاني عشر

نبذة عن الفلورا المصرية

EGYPTIAN FLORA

يطلق لفظ فلورا على مجموعة النباتات المصرية التى تنمو بريا بمنطقة من المناطق، فالفلورا المصرية هى مجموعة النباتات المصرية التى تنمو بأنحاء القطر المصرى من صحارى ووديان وأراضى مزروعة ومياه عذبة ومالحة ، ولا يدخل فى عداد ذلك النباتات الدخيلة التى استوردت حديثا من الخارج واستغلت فى الزراعة أو الزينة .

ولكل قطر فلورا خاصة به ، لها طابعها الخاص يميزها عن غيرها من فلورات الأقطار الأخرى ، ولقد اهتمت البلاد المتمدينة بدراسة فلوراتها فنجد لكل فلورا مراجع عديدة ، منها المطول المسهب أو القصير المختصر ، ومنها ما هو مصور تصويرا إيضاحيا أو تصويرا فوتوغرافيا لإرشاد الباحثين فى أبحاثهم والطلبة فى دراساتهم والهواة فى رحلاتهم ، وبذلك يتقدم البحث العلمى والوعى النباتى بين أبناء الأمة ، الأمر الذى لا بد منه لرفع مستوى الشعوب علميا وثقافيا .

ولقد بدأت دراسة النباتات المصرية منذ أيام قدماء المصريين ، الذين نقشوها على آثارهم وزينوا بها جيدهم وضفروا منها أكاليل مجد وفخار ، ولعل أقدم عمل نباتى فى تاريخ القطر المصرى هو المدون فى Materia Medica،

لمؤلفه Dioscoridis فى القرن الأول ، يليه ما أضافه علماء العرب إلى المعلومات الطبية عن النباتات المصرية ، ومن هؤلاء الرازى وابن سيناء والغافقى وابن البيطار، أما الدراسات الحديثة للنباتات المصرية فتبدأ فى منتصف القرن الثامن عشر ، عندما زار العالم فورسكال Forsskal القطر المصرى ، وجمع الكثير من النباتات المصرية،ونشرت مذكراته بعد وفاته فى "Flora Aegyptiaco - Arabica". ثم جاءت الحملة الفرنسية التى كانت تحوى الكثير من العلماء ، ومنهم دليل Délile الذى قام بدراسة مماثلة للنباتات المصرية ،ثم جاء بعده بوسيه Boissier ، الذى قام بجمع النباتات المصرية ونباتات بعض البلاد المجاورة ، ونشرت دراساته فى كتابه Flora orientalis . وفى عام ١٨٦٣ زار مصر العالم الألمانى العبقرى شفينفورت Schweinfurth ، مؤسس الجمعية الجغرافية ، ولقد قام بعدة أبحاث قيمة عن النباتات المصرية ، نشرها فى مجلة المجمع العلمى المصرى ، وكان عالما من علماء الآثار فهو أول من درس النباتات القديمة ، التى وجدت بمقابر قدماء المصريين ونقشت على آثارهم ، ويعتبر مؤلفه "Illustration de la Flore d'Egypte" مرجعا هاما للنباتات المصرية ، ثم جاء بعده Muschler . وألف كتابه عن الفلورا المصرية عام ١٩١٢ ، ومع أن المعلومات التى يحويها عن النباتات المصرية ناقصة والكثير منها غير صحيح ، إلا أنه يعتبر خطوة أولى لدراسة شاملة للنباتات المصرية .

ومما يذكر أن الدكتور رامز كتب مؤلفا قصيرا بالألمانية عن النباتات المصرية عام ١٩٢٩ . لقد فطنت جامعة القاهرة لهذا النقص ، وضرورة دراسة النباتات المصرية دراسة شاملة،وتدوينها فى مرجع يمكن تداوله فى مصر والخارج، فعهدت بهذه المهمة الصعبة إلى الأستاذة السويدية الموهوبة الدكتوره فيفى تكهلم

الدكتوره فيفي تكهلم Vivi Tackholm ، التي أحبت مصر ونباتات مصر أثناء وجودها بالقاهرة بجوار زوجها (١٩٢٥ - ١٩٢٩) مؤسس قسم النبات بجامعة القاهرة ، ولقد قاما بعدة رحلات إلى جميع أنحـــاء القطر المصرى وجمعا معظم النباتات المصرية ، وقامت هى بعد وفاته بزيارة جميع متاحف أوروبا لدراسة المجموعات المصرية المحفوظة بها ومقارنتها بمجموعتها ، فأصبحت اليوم حجة فى العـالم كله فى النباتات المصرية ، ولقد أتمت دراسة النباتات ذوات الفلقة الواحدة ونشرت دراستها فى أربعة أجزاء ضخمة ، ونحت المؤلفة فى كتابتها نحـواً خاصا فريدا فى كتابة الفلورات ، فنشرت بجانب الوصف النباتى تاريخ النباتات وفوائدها وطـرق زراعتها والآفـات التى تصيبها ، حتى الوصفات البلدية لم تغفلها ، مما تطلب منها وقتاً طويلا ، ولقد ناشدها كل المشتغلين بالنبات أن تبدأ بعمل فلورا مختصرة ، لتكون مرشدا لهم فى أبحاثهم ولطلبتهم فى دراستهم ، ثم تتفرغ هى بعد ذلك للفلورا المطولة ، فاستجابت مشكورة لرجائهم وأصدرت فلوراً مصغره تحت إسم Student's flora of Egypt .

تتميز الفلورا المصرية عن فلورات العالم أجمع بمميزات ثلاث :

أولا - أنها نباتات قطر قديم عريق فى المدنية وشعب مـن أقدم الشعوب التى مارست الزراعة وأنشأت الحـدائق والبساتين ، فالنباتات هنا لهـــا تاريخ قديم .

ثانيا - تشمل الفـــلورا المصرية نباتات المقابر Tomb Flora ، وهى مجموعة النباتات والأزهار والثمار والحبوب التى وجدت بمقابر قدماء المصريين فى حالة جيدة ، نظرا لإرتفاع الحرارة وجفاف الجو التى حفظت فيه ، وبدراسة هذه النباتات يمكننا معرفة ما كانت عليه الفـلورا المصرية قديما . وكذلك

تاريخ الزراعة بالقطر المصرى وعلاقته بالبلاد المجاورة كالهند والحبشة وإيران، حيث كانت تزرع هذه النباتات، كما أنها تنقل الينا تاريخ ظهورها واختفائها بالقطر المصرى.

ثالثا — كثرة النباتات الطبية التى تحويها، فلقد إزدهر بمصر علم الأقربازين بفضل العلماء المصريين وأعلام العرب أمثال ابن سيناء وابن البيطار والغافقى، الذين درسوا الكثير من النباتات المصرية من الوجهة الطبية، ويحوى سوق العطارين الكثير من هذه النباتات، التى يجمعها الأعراب من الصحارى والوديان، ولا يزال تجار العطارة يستعملون موسوعة ابن سيناء وتذكرة داود لشفاء المرضى، الذين لايزالون يؤمنون بالعطار وذخيرته من الطب القديم، ومن أمثلة هذه النباتات بذور الخلة واللبه المره والشيح والحنظل والسكران.

والفلورا المصرية غنية بأنواعها فقيرة فى عدد أفرادها، وتنمو هذه الأنواع فى مجموعات صغيرة غير منتظمة التوزيع، والأنواع المنتشرة فى القطر قليلة العدد، وهناك أنواع نادرة الوجود، ويوجد بالقطر المصرى حوالى ٤٧ نوعا مستوطنا endemic، أى أنها لاتوجد خارج القطر المصرى. ويوجد كثير من هذه النباتات بمنطقة سيناء، حيث الجبال الشاهقة التى تغطى قممها الثلوج فى الشتاء، ومن هذه النباتات المستوطنة الجزر الأحمر والكرات أبو شوشه وأنواع المقات المختلفة.

ويبلغ عدد أنواع الفلورا المصرية ٢٠٠٠ نوع مقسمة الى حوالى ٤٠ رتبة، ١٠٣ فصيلة حسب تقسيم أنجلر، وتكثر بينها النباتات ذوات السيقان الأرضية كالأبصال والدرنات والريزومات، كوسيلة لتقليل ماتفقده النباتات من ماء

أثناء الفصول الجافة وغير الممطرة ، ويكثر بين النباتات المصرية الحوليات ، ومن هذه النباتات مايتم دورة حياته فى مدة وجيزة ، لاتتجاوز بضعة أسابيع ، ويقال لمثل هذه النباتات ephemerals ، وتعتمد هذه النباتات على المطـــر الذى يتساقط فى فـــترة قصيرة من العام ، ويلاحظ أنه ليس لمثل هـذه النباتات تحورات خاصة كالتى تشاهد فى النباتات الصحراوية المعمرة ، والتى تتعرض لعوامل الجفاف .

يقـــل بين الأنواع المصرية النباتات القائمة التى تحمل براعمها معرضة للمؤثرات الجوية Phanerophytes كالأشجار والشجيرات ، وتبلغ نسبتها فى الفلورا المصرية حوالى ٥ر٦ ٪ بينما تبلغ نسبتها فى الفلورات العالمية الأخرى حوالى ٤٣ ٪ ، مما يدل على عدم ملاءمة الجو عندنا لازدهار النباتات ، تمتاز الفلورا المصرية بخلوها من الغابات ، إلا فى منطقة جبل علبـه على الحدود المصرية السودانية ، حيث تنمو أشجار السنط والمتسلقات ذوات السيقان الخشبية الغليظة والنباتات المتطفلة مثل *Loranthus* ، ويعزى عدم وجود الغابات بالقطر المصرى الى جفاف الجـو وعدم سقوط الأمطار فى المناطق الداخلية والصحراوية ، وإلى الرعى المستمر واقتلاع الأشجار التى تنمو بريا واستعمالها وقودا ، وكذلك عدم ترك النباتات البرية لكى تنمو وتموت لتهيء التربة لنمو نباتات أرقى أو أكبر ، كما هو الحال فى حوض البحر الأبيض المتوسط ، ومما يؤيد هذا الرأى أن المناطق التى كانت تستعمل حقولا للألغام وسورت بالأسلاك الشائكة فى الحرب العالمية الأخيرة ، نمت فيها المشائر النباتية نموا كثيفا ، بعكس المناطق المجاورة غير المسورة فكانت عارية إلا من بعض النباتات المتفرقة . كان من نتيجة هذا الرعى والتقليع أن اختفت كثير من

الأنواع المصرية التي كانت موجودة وسجلها النباتيون الأسبقون .

لسهولة دراسة النباتات المصرية ، يقسم القطر المصرى إلى عدد من المناطق الايكولوجية الجغرافية ، وتمتاز كل منطقة بمجموعة من النباتات تختلف عن مجموعات المناطق الأخرى ، وذلك لاتساع رقعة البلاد طولا وعرضا .

ينقسم القطر المصرى إلى الاقسام النباتية الآتية :

أولا : منطقة البحر الأبيض المتوسط

ثانيا : المنطقة الصحراوية

ثالثا : منطقة البحر الأحمر

رابعا : منطقة سيناء

خامسا : منطقة جبل علبه

سادسا : منطقة النيل (الأراضى المنزرعة)

أولا : منطقة البحر الأبيض المتوسط

وتنقسم الى :

(١) الساحل الغربى ويمتد من الاسكندرية شرقا حتى السلوم غربا ، ويعرف بمنطقة مريوط .

(٢) الساحل الشرقى ويمتد من الاسكندرية غربا حتى رفح شرقا .

تتشابه نباتات مريوط مع نباتات البحر الابيض ، إلا من حيث خلوها من عشيرة الشجيرات المسماة Maquis ، وهى أحدى مميزات المنطقة ، وربما يرجع ذلك إلى عوامل التعرية التى تسببها الرياح الشمالية والجنوبية الغربية ، وكذلك الى عوامل الرعى المستمرة واقتلاع النباتات لإستعمالها وقودا ، وعدم

تركها لكى تتتابع فتظهر الشجيرات وربما الأشجار ، ويوجد بهذه المنطقة عدد من البيئات النباتية المتميزة أهمها : (١) الكثبان الرملية، (٢) الهضاب الصخرية، (٣) المستنقعات الملحية، (٤) السهول الرملية ،(٥) السهول المزروعة ذات التربة الرسوبية . تتميز كل بيئة من هذه البيئات بمجموعة من النباتات ، فمثلا نجد على الكثبان الرملية البيضاء التى تجاور الشاطىء نبات قصب الرمال *Ammophila arenaria* والسيفون *Agropyron* وكذلك السوسن *Pancratium maritimum* والحنش *Euphorbia paralias* والزازا *Silene succulenta* وغيرها من النباتات التى تسبب تماسك الرمال وربطها ببعضها .

أما الهضاب الصخرية فتمتاز بمجموعة من النباتات ذوات الجذور التى تستطيع النمو بين الصخور ، كأنواع الطقطيق *Limonium* والغسول *Mesembryanthemum* والشقائق *Ranunculus* وشوك الحنش *Onopordon alexandrinum* وورد الجبل بأنواعه المختلفة *Helianthemum* والهدق *Aizoon canariense* والصعتر *Thymus capitatus* والزريقة *Globularia arabica* والمتنين *Thymelaea hirsuta* .

وفى المستنقعات تنمو مجموعة أخرى من النباتات المحبة للأملاح مثل السويداء *Suaeda* والقطف *Atriplex* والزيتة *Limoniastrum* والخريزة *Salicornia* وغيرها .

أما المنطقة المزروعة ، حيث يزرع الأعراب الشعير ، الذى ينمو على المطر فقط ، فتنمو فيها الغالبية العظمى من نباتات مريوط البرية ، وتبدأ النباتات البرية فى النمو عقب بداية موسم الأمطار مباشرة ، ويتم نموها وتزهر فى شهرى مارس وأبريل .

ولنباتات مريوط ميزة التوزيع الزمنى والمكانى فالزائر لمنطقة مريوط شتاء يلاحظ ثلاثة فصول متتالية للنباتات ، يمتاز كل فصل بمجموعة متباينة من الأزهار ، ففى الفصل الأول الذى يبدأ فى منتصف شهر ديسمبر ، تبدأ العكنة

في الظهور بأزهارها البنفسجية ، نامية على الكثبان الرملية البيضاء ، *Colchicum ritchii*
وفى الحقول نجد النيرش *Eminium* والأرقط *Arisarum vulgare* وينتميان الى
الفصيلة القلقاسية . أما أبهج وأجمل ما فى مريوط من أزهار فى ذلك الوقت فهى
أزهار الأنيمون *Anemone coronaria* التى تزهر مبكرا ، وتظهر أزهار الأنيمون
فى مجموعات متجانسة ، وهى عادة باون وردى أو أزرق بنفسجى ، وقبيل أن
تذهب أزهار الأنيمون يأتى موسم الأبصال الحقيق ، ويوجد بمريوط حوالى
ثلاثين نوعا من هذه الأبصال الجميلة ذات الألوان البهيجة ، وأشهر هذه الأبصال
نجمة بيت لحم *Gagea fibrosa* وشبيهتها البيضاء بصل الحنش *Ornithogalum*
tenuifolium التى تكسو الأرض ببساط أبيض كالثلج وكذلك أنواع كثيرة من
البصيل *Muscari* المختلفة الألوان ، ثم يأتى بعد ذلك الأليم *Allium* ، بسيقانه الطويلة
الهيفاء التى تتمايل مع النسيم فى رشاقة وانسجام ، ويوجد بمريوط حوالى إثنى
عشر نوعا من الأليم ، وأخيرا يظهر السوسن المصرى *Iris sisyrinchium* . وعلى
الأرض غير المزروعة يوجد العنصل *Asphodelus microcarpus* ، وينمو بكثرة
مدهشة وله جذور درنية كبيرة .

يبدأ الفصل الثانى فى أوائل مارس حيث تبلغ مريوط أوج عظمتها ، حيث
تزهر معظم نباتات مريوط وينتمى معظمها للفصائل القرنية والصليبية والمركبة
والنجيلية والخشخاشية والبوراجينية ، ومعظم هذه النباتات حولية .

أما العائلة القرنية فيوجد منها حوالى ٩٢ نوعا ، ويعزى احتفاظ تربة
مريوط بخصوبتها على مر السنين إلى كثرة نباتات هذه الفصيلة وما تحويه جذورها
من عقد بكتيرية ، تزيد من خصوبة التربة بعد موتها ، فهى فى الحقيقة سماد أبدى
لهذه التربة التى لا تتلقى سمادا من الخارج ، ومن هذه النباتات أنواع كثيرة من

اللوتس *Lotus* ، والبازلاء *Phaseolus* ، والقتاد *Astragalus* ، والجلبان *Vicia* والحلبة *Trigonella* ، والبرسيم الحجازى البرى *Medicago* ، والحندقوق *Melilotus* وغيرها ، وتغطى الحلبة بأزهارها الصفراء مساحات كبيرة من أرض مريوط .

أما العائلة الصليبية فيوجد منها حوالى ٥٠ نوعا أكثرها انتشارا المنثور *Matthiola humilis* ، بألوانه المتعددة ، والكرشتيرا *Carrichtera annua* بأزهاره البيضاء والشلطام *Enarthrocarpus lyratus* ، أما أبهج الازهار فى ذلك الوقت الخشخاش الأحمر *Papaver rhoeas* ، الذى يزين حقول الشعير . وأكثر الانواع انتشارا فى هذا الفصل الأقحوان *Chrysanthemum coronarium* .

ومن النباتات التى تنمو على المرتفعات شقائق النعمان *Ranunculus asiaticus* ، والدباح *Scorzonera* ، وصرة الكبش *Anacyclus* ، وصرة النعجة *Centaurea glomerata* ، ومن الأزهار التى تزين أرض مريوط وتعطيها بهجة وفتنة أزهار الفصيلة البوراجينية وأهمها الكحله *Echium* وحنة الغول *Alkanna* .

ينمو على الكثبان الرملية بجانب قصب الرمال والثيمليا الأنونس *Ononis vaginalis* ، والرتم *Retama* ، واللبينة *Euphorbia paralias* ، والرطريط *Zygophyllum album*

أما الفصل الثالث فيظهر فيه كثير من النباتات ذات الأشواك ، مثل *Onopordon* ' *Echinops* وكذلك الشيح *Achillea* ، والبعثران *Artemisia* ، والزعتر *Thymus* ، وشبت الجبل *Pithyranthus* ، والغاسول *Mesembryanthemum crystallinum* . ومن النباتات التى تزهر فى آخر هذا الفصل الطقطيق *Limonium* والزيتة *Limoniastrum* .

ثانيا المنطقة الصحراوية

تعتبر الصحارى المصرية من أجف الصحارى فى العالم ، والمطر فيها قليل جدا

وتمثل الأشجار والشجيرات نسبة بسيطة من عدد النباتات النامية فى هذه الصحارى ، وأهم هذه النباتات :

نخل البلح	*Phoenix dactylifera* (Palmae)
الدوم	*Hyphaene thebaica* (Palmae)
القطف	*Atriplex* (Chenopodiaceae)
حب اليسار	*Moringa aptera* (Moringaceae)
الرتم	*Retama retam* (Leguminosae)
الغردق	*Nitraria retusa* (Zygophyllaceae)
الطرفه	*Tamarix nilotica* (Tamaricaceae)
العشار	*Calotropis procera*(Asclepiadaceae)
العوسج	*Lycium arabicum* (Solanaceae)
الجميز البرى	*Ficus pseudosycamorus* (Moraceae)

أما الحوليات فتبلغ حوالى ٥٠ ./. من مجموع الأنواع الصحراوية . وهناك بعض النباتات ذات أبصال وريزومات وبراعم أرضية ومن أمثلتها :

الهليون	*Asparagus stipularis* (Liliaceae)
العيصلان	*Pancratium sickenbergeri* (Amaryllidaceae)
القضاب	*Polygonum equisetiforme* (Polygonaceae)

وتوجد بالصحارى المصرية خمس بيئات نباتية وهى :

(١) الصحارى المدرية

ومن أمثلتها الصحارى الممتدة على الطرق الصحراوية بين القاهرة والسويس، والأسكندرية والقاهرة والفيوم ، وتنمو فى مثل هذه البيئة النباتات الحولية أثناء فصل الأمطار ، ومن النباتات السائدة الغاسول *Mesembryanthemum forskalei*

والبلنتاجو (الإحنيم) *Plantago ovata* ، والفاجونيا *Fagonia glutinosa* ،
والرطريط *Zygophyllum coccineum*

ومن النباتات المعمرة التي تسود المنطقة :

العجوم	*Haloxylon salicornicum* (Chenopodiaceae)
أبو ركبة	*Panicum turgidum* (Gramineae)
السلة	*Zilla spinosa* (Cruciferae)

(٢) الوديان الصحراوية

وهى مجارى مائية جافة ، كوادى حوف بحلوان ووادى دجلة بالمعادى، ويتألف الكساء الخضرى لهذه الوديان من نباتات حولية أو تحت حولية ، ومن نباتات معمرة أيضا ، ومن العشائر المنتشرة فى هذه الوديان . عشيرة الرطريط ترافقه بعض النباتات مثل :

نبات الحارة	*Diplotaxis harra* (Cruciferae)
نبات البهق	*Diplotaxis acris* (Cruciferae)
نبات القيصوم	*Achillea fragrantissima* (Compositae)
نبات الإفيدرا	*Ephedra alata* (Ephedraceae)
نبات العوسج	*Lycium arabicum* (Solanaceae)

(٣) السهول الصحراوية :

ومن أمثلتها منطقة الجبل الأصفر الصحراوية ، والكساء الخضرى فى هذه السهول متفتح وموزع فى بقاع متناثرة ، يفصل كل بقعة عن الأخرى مسافة كبيرة ؛ ونباتات هذه السهول جفافية وأهم النباتات :

أبو ركبة	*Panicum turgidum* (Gramineae)
الفاجونيا	*Fagonia arabica* (Zygophyllaceae)
السلة	*Zilla spinosa* (Cruciferae)
السكران	*Hyoscyamus muticus* (Solanaceae)
الأثل	*Tamarix arborea* (Tamaricaceae)
المرير	*Centaurea alexandrina* (Compositae)

(٤) الجبال والهضاب

ويختلف الكساء الخضري على سفوح الجبال على شدة الانحدار .

(٥) المستنقعات الملحية

منخفضات في الصحراء وتحتوى تربتها على نسبة عالية من الأملاح كوادى النطرون والجبل الأصفر .

وفى وادى النطرون يوجـد نوع من أنواع الديس *Typha latifolia* الذى يكون عشائر نقية مغلقة تغطى مساحات كبيرة من المستنقعات وتختلط بها أنواع من النباتات أهمها :

السمار البحرى	*Juncus arabicus* (Juncacaea)
السويدا	*Suaeda fruticosa* (Chenopodiaceae)

ثالثا - منطقة البحر الاحمر

وتمتد هذه المنطقة من السويس شمالا بمحازاة الشاطىء الغربى لخليج السويس والبحر الأحمر . ويعد ساحل البحر الأحمر أشد حرارة وجفافا وأقل مطرا من ساحل البحر الأبيض المتوسط ، وتنمو فى مياه البحر الأحمر بعض النباتات

الزهرية مثل حامول البحر *Halophila* ، *Diplanthera* ، ومن النباتات التي تنمو في جزر البحر الأحمر نبات الشورة *Avicennia marina* الذي يعيش مغمورا في الماء ، ويغطى مساحات شاسعة من سطح الجزر ، ونبات الشورة أهم نباتات منطقة البحر الأحمر ، وانتشاره مقصور على هذه المنطقة ، ولهذا النبات جذور تنفسية ، ويبدأ إنبات البذور وهي لا زالت عالقة بالنبات داخل الثمرة .

رابعا - منطقة سيناء

وديان سيناء غنية بنباتاتها لاعتدال الجو وانخفاض درجة الحرارة وغزارة الأمطار .

وتكثر بمنطقة سيناء الوديان ، كوادى فيران ووادى الأربعين ، وفي مثل هذه الوديان ينمو البعثران *Artemisia judaica* والفاجونيا *Fagonia arabica* والقيصوم وعلى جبال سيناء تنمو أشجار السرو *Cupressus* .

خامسا - منطقة جبل علبه

توجد هذه المنطقة بالقرب من ساحل البحر الأحمر على الحدود الشرقية بين مصر والسودان ، وتمتاز بكثرة أمطارها ، ولذلك ترى فيها مجموعة نباتية تختلف كثيرا عما يوجد في الصحارى المصرية ، وتعتبر منطقة جبل علبة حلقة اتصال تختلط فيها النباتات المصرية بالنباتات السودانية والحبشية ، وهي المنطقة المصرية الوحيدة التي توجد فيها غابات ، ويوجد بهذه الغابات نباتات متسلقة ذات سيقان خشبية غليظة ومروج خضراء . وأهم نباتات هذه الغابات هي شجرة السيال وهي نوع من أنواع السنط *Acacia* ، وينمو نبات اللورنتث *Loranthus* كطفيلي على نباتات السيال ، وتنمو بين صخور الجبال نباتات زيرونيتيه متشحمة

مثل الكارالوما *Caralluma* واليوفوربيا .

يوجد بهذه المنطقة مالا يقل عن ٣٥٠ نوعا من النباتات ، أكثرها انتشارا نباتات ذوات الفلقتين .

سادساً ـ منطقة النيل (الأراضى الزراعية)

. تضم الأراضى الزراعية فى مصر ، الدلتا ووادى النيل والفيوم والواحات وكلها أراضى مغطاة بطمى النيل . أما وادى النيل فيشمل الأراضى المنزرعة على جانبى النهر من القاهرة حتى وادى حلفا .

وتزرع فى هذه الأراضى الزراعية المحاصيل الزراعية، وتنمو بين نباتات المحاصيل الزراعية نباتات تنمو نموا بريا ، وتعرف بالحشائش وبعض هذه الحشائش حولية ، والبعض الآخر معمرة . وتعيش بعض الحشائش معيشة طفيلية ومعظمها تام التطفل مثل الهالوك والحامول ، وبعض الحشائش سام مثل السكران *Hyoscyamus muticus* ، ونبات العشار *Calotropis procera* ، ومن الحشائش العليق *Convolvulus arvensis* ، وعنب الديب *Solanum nigrum* ، الحندقوق *Melilotus indicus* ، الخله *Ammi majus* ، الحميض *Rumex dentatus* ، الجعضيض *Sonchus oleraceus* ، الخبيزة *Malva parviflora* ، عين القط *Anagallis arvensis* ، لسان الحمل *Plantago majus* ، *Plantago lagopus* ، الزربيح *Chenopodium murale* ، السلق *Beta vulgaris* ، المرير *Senecio coronopifolius* ، الدحريج *Lathyrus sp.* ، السمار *Juncus* ، الدنيبة *Echinochloa crus-galli* ، السعد *Cyperus sp.* ، الكبر *Brassica sp* .

النباتات المائية :

تحوى الفلورا المصرية الكثير من النباتات المائية التى تنمو فى مياه نهر النيل والترع والسواقى والمصارف والمستنقعات وفى الأراضى المغمورة القريبة منها ،

وكذلك فى مياه البحر الأبيض المتوسط والبحر الأحمر والبحيرات المالحة ، وتختلف أنواع هذه النباتات المائية التى تنمو فى منطقة ما باختلاف عمق المياه وعذوبتها أو ملوحتها وقوة تياراتها .

نباتات المياه العذبة :

تنمو هذه النباتات فى البرك والمستنقعات والمساقى وينمو بعضها على حافة الماء والبعض الآخر على أعماق مختلفة ، والنباتات التى تنمو على حوافى المياه تكون جذورها وسوقها الأرضية مغمورة بالماء ، أما أفرعها فهوائية مثل الجعضيضة *Phragmites* ، والغاب والديس أو البوط *Typha* والبردى *Papyrus* ، أما النباتات الأخرى فبعضها لا ينمو إلا فى الأعماق القريبة الغور ، وفى هذه الحالة يكون النبات مغمورا بأجمعه كالبوتاموجيتون ، أو تكون أوراقه طافية على الماء كالبشنين *Nymphaea* ، وتعيش نباتات أخرى مغمورة فى أعماق أبعد غورا من السابقة مثل السيراتوفلم ، وفى أكثر المناطق عمقا لا توجد نباتات متصلة بالقاع بل تطفو على سطح الماء كعدس الماء *Lemna* والولفيا *Wolffia* ، وحامول الماء *Utricularia* ، والزقيم والياسنت المائى *Eichornia* ، ولا تعيش النباتات الطافية فى الأماكن التى يكون فيها التيار سريعا .

نباتات المياه المالحة :

توجد فى مصر عدة أنواع من النباتات المائية تنمو فى المياه المالحة ، وفى حوض البحر الأبيض المتوسط والبحر الأحمر ، وفى البحيرات المالحة ، كبحيرة البرلس والمنزلة ومريوط وأدكو ، وتختلف الأنواع التى تنمو فى البحار عنها فى البحيرات لأن الأولى تتعرض فى العادة لتيارات بحرية كأمواج قوية لا تتعرض لها الثانية .

ومن الأنواع التى تنمو فى مياه البحر الأبيض المتوسط الزوستيرا *Zostera* ، والبوسيدونيا *Posidonia* ، ويحتوى الأخير على عدد كبير من الأوراق الليفية

تكورها الأمواج بعد موت النبات وتقذف بها إلى الشاطىء على هيئة كور نجدها على الكثبان الرملية التى تغطى الشاطىء .

ومن الأنواع التى تنمو فى مياه البحر الأحمر الهالوفيلا *Halophila* والسيمودوسيا *Cymodocea* كما ينمو نبات الشورى .

النباتات المنزرعة

بجانب النباتات البرية يزرع الكثير من النباتات التى أدخلت إلى هذه البلاد لأغراض كثيرة ويمكن تقسيم هذه النباتات إلى :

١ - محاصيل الحبوب وأهمها القمح والذرة والشعير والأرز .

٢ - محاصيل البقول وأهمها الفول والعدس والفاصوليا واللوبيا والحمص والترمس والبسلة والحلبة .

٣ - محاصيل المراعى (العلف) وأهمها البرسيم .

٤ - محاصيل المنسوجات وأهمها القطن والكتان والتيل .

٥ - محاصيل التوابل وأهمها الكزبرة والكمون واليانسون والشبت والنعناع

٦ - محاصيل الخضار كالقلقاس والبطاطس والسبانخ والخس .

٧ - محاصيل الفاكهة كالموالح والمنجة والموز والعنب .

٨ - نباتات الظل والزينة كالبوانسيانا والجاكرندا والتين البنغالى .

أهم الأشجار المستوردة التى تزرع من أجل ثمارها :

المانجو	*Mangifera indica* (Anacardiaceae)
القشطة البلدى	*Annona squamosa* (Annonaceae)
القشطة الهندى	*cherimolia* („)
تين شوكى	*Opuntia ficus-indica* (Cactaceae)
الباباظ	*Carica papaya* (Caricaceae)

خروب	*Ceratonia siliqua* (Leguminosae)
تمر هندى	*Tamarindus indica* (,,)
موز بلدى	*Musa sapientum* (Musacea)
موز هندى	,, *nana* (,,)
جوافة	*Psidium guajava* (Myrtaceae)
زيتون	*Olea europaea* (Oleaceae)
لوز	*Amygdalus communis* (Rosaceae)
سفرجل	*Cydonia vulgaris* (,,)
بشملة	*Eriobotrya Japonica* (,,)
المشمش	*Prunus armeniaca* (,,)
البرقوق	*Prunus domestica* (,,)
التفاح	*Pyrus malus* (,,)
الكمثرى	*Pyrus communis* (,,)
الفراولة	*Fragaria grandiflora* (,,)
البرتقال	*Citrus sinensis* (Rutaceae)
الليمون البلدى	,, *aurantifolia* (,,)
الليمون الأضاليا	,, *limonia* (,,)
اليوسف أفندى	,, *nobilis* (,,)

أهم الأشجار التى أدخلت لأجل الزينة أو الظل أو الخشب وموطنها الأصلى:

جنوب أمريكا	*Sabal palmetto* (Palmae)
كاليفورنيا	*Washingtonia robusta* (Palmae)

Oreodoxa regia (Palmae)	كوبا
Phoenix canariensis (Palme);	جزر كنارى
Livistona chinesis (,,)	الصين
Casuarina equisetifolia(Casuarinaceae)	أستراليا
Salix babylonica (Salicaceae)	الصين
Populus pyramidalis(,,)	آسيا
Populus alba (,,)	أوروبا
Magnolia grandiflora (Magnoliacea)	جنوب أمريكا
Eucalyptus rostrata (Myrtaceae)	أستراليا
citriodora (,,)	أستراليا
Sterculia diversifolia (Sterculiaceae)	أستراليا
Thevetia nerifolia (Apocynaceae)	أمريكا الاستوائية
Schinus molle (Anacardisceae)	بيرو
Schinus terebenthifolia (Anacardiaceae)	البرازيل
Kigelia pinnata(Bignoniaceae)	أفريقيا الاستوائية
Spathodea campanulata (Bignoniaceae)	أفريقيا الاستوائية
Tecoma stans (Bignoniaceae)	أمريكا الاستوائية
,, *capensis* (,,)	جنوب أفريقيا
Jacaranda acutifolia (Bignoniaceae)	البرازيل
Bombax malabaricum (Bombacaceae)	الهند
Ficus nitida (Moraceae)	آسيا الاستوائية

Ficus religiosa (Moraceae)	الهند
„ *elastica* („)	الهند
„ *benghalensis* („)	الهند
„ *platyphylla* („)	أمريكا الاستوائية
Erythrena sp. (Leguminosae)	أمريكا الاستوائية
Albizzia lebbek (Leguminosae)	جنوب أسيا
Poinciana regia („)	مدغشقر
Dalbergia sisso („)	الهند
Acacia farnesiana („)	الهند
Bauhinia variegata („)	الهند
Cassia fistula („)	الهند
Cassia nodosa („)	الهند

الباب الثالث عشر

النباتات كاسيات البذور

ANGIOSPERMS

كان من نتيجة انتشار وسيادة كاسيات البذور فى العصر الحاضر، أن زاد الأهتمام بدراستها والرغبة فى معرفة الكثير عن أصلها ونشأتها وتطورها، إلا أن البقايا المتحجرة لهذه النباتات قليلة وغير كاملة، والكثير منها عبارة عن أجزاء خضرية كالأوراق، وقد توجد هذه البقايا على هيئة ثمار أو بذور أو حبوب لقاح. وأهمية حفريات الأوراق ضئيلة من الوجهة التطورية، لأن كثيرا من النباتات البعيدة القرابة لكاسيات البذور لها مثل أوراقها فى الشكل والعرق. ويتوقف أهمية حفريات الأخشاب والبذور والثمار أيضا على مقارنتها بأخشاب وبذور وثمار النباتات الحديثة، وللأسف هذه الدراسات قليلة. أما حبوب اللقاح فبالرغم من حداثة البحوث المتعلقة بها فهى من الموضوعات الهامة، والأمل كبير فى أنها سوف تلقى الضوء على كثير من المشاكل المتعلقة بكاسيات البذور، وذلك لوجودها بكثرة وبحالة جيدة بين معظم الصخور الرسوبية، وكذلك لسهولة استخلاصها ودراستها ومقارنتها بحبوب لقاح النباتات الحديثة. لهذه الأسباب مجتمعة كانت جميع المعلومات عن كاسيات البذور المستقاه من المصادر المختلفة متضاربة لم يتفق عليها رأيان. فقضية كاسيات البذور لاتزال بالرغم من البحوث التى أجريت عليها من القضايا المحيرة، والتى لم يصل فيها العلم الى رأى ثابت. فقد تضاربت الآراء فى تفسير كثير من المشكلات المتعلقة بهذه المجموعة الضخمة من النباتات، ومن الأقوال المأثورة

من هذه النباتات « إن موطن وأصل وتطور كاسيات البذور مغلف بحجاب من الغموض » . هذا لا يعنى أننا سوف لا نبحث فى هذه المشكلات ، ونقف مكتوفى الأيدى ، بل يجب علينا الأستمرار فى البحث والدراسه مستعينين بطرق البحث المختلفة ، وكذلك المعلومات التى تمدنا بها فروع العلوم الأخرى، لعلنا نستطيع الأجابة على بعض الاسئلة المطروحة حول هذه المجموعة من النباتات ، وأهم هذه الاسئلة ما يأتى .

أولا : ماهى كاسيات البذور ؟

ثانيا : تاريخ هذه النباتات ، أين ومتى ظهرت ؟

ثالثا : أصلها ونشأتها ، ماهى النباتات التى مهدت لظهور كاسيات البذور؟

رابعا : تطورها ، على أى هيئة ظهرت أولا وماهى الخطوات التطورية التى خطتها لتصل الى ماهى عليه الآن ؟

خامسا : هل لكاسيات البذور أصل واحد أو أصول متعددة ؟

سادسا : هل ذوات الفلقة الواحدة أحدث من ذوات الفلقتين أو العكس؟

كل هذه الاسئلة لازالت تنتظر الاجابات المقنعة . وفيما يلى سوف نحاول مناقشتها مع عرض الآراء المختلفة التى حاولت الاجابة عليها .

ماهى كاسيات البذور ؟

قبل مناقشة الموضوعات المختلفة المتعلقة بكاسيات البذور يجدر بنا الاجابة على هذا السؤال ، ماهى كاسيات البذور ؟ وما هى المميزات التى تتميز بها هذه المجموعة بين مجموعات النباتات الاخرى ؟

كاسيات البذور أكبر أقسام المملكة النباتية وأكثرها عددا وأوسعها انتشارا وتنوعا ، يبلغ عددها حوالى ٢٥٠٠٠٠ نوع ، ومن خصائص كاسيات

البذور قدرتها على التكيف والملاءمة مع البيئة ، فهى أكثر طواعية من النباتات الأخرى ولذلك نجدها نامية على الصخر الصلد وفى الاراضى الرملية والمالحة، كما نجدها فى الماء وعلى الثلوج ، وكان من نتيجة هذا التكيف أن نشأت طرز مختلفة من كاسيات البذور تتدرج من النباتات الدقيقة التى لاتتعدى بضع ماليمترات مثل الولفيا *Wolffia* ، إلى الأشجار العالية مثل *Eucalyptus* التى يبلغ ارتفاعها حوالى مئة متر . وإلى جانب النباتات الخضراء هناك نباتات متطفلة وأخرى متسلقة وثالثة زاحفة ، حيث تستخدم تلك النباتات شتى الطرق للحصول على الغذاء والدعامة والمأوى .

اذا ماحاولنا تعريف النباتات كاسيات البذور فالمتعارف عليه أنها هى النباتات التى تحمل بويضاتها داخل كرابل مغلقة ، وهى التى عند التلقيح تسقط حبوب اللقاح على الميسم وتخترق القلم إلى أن تصل إلى المبيض ومنه إلى البويضة ، وذلك بخلاف عاريات البذور التى تحمل البويضات عاريات على الأوراق الجرثومية ، وأثناء عملية التلقيح تسقط حبوب اللقاح مباشرة على النقير حيث تنبت . ولكن هناك بعض كاسيات البذور المتخلفة مثل *Degeneria*، *Drimys* تحمل كرابل غير مغلقة كعاريات البذور ، بحيث لا يوجد للكربلة قلم أو ميسم ، وعند التلقيح تسقط حبوب اللقاح على حافة الكربلة حيث تنبت لتصل الى النقير ، فهى فى ذلك وسط بين كاسيات البذور وعارياتها .

يعتقد الكثيرون أن كلمة الزهرة تعنى وجود محور يحمل أعضاء التكاثر من كرابل وأسدية محاطة بالسبلات والبتلات أو بأحداها . غير أن هناك بعض الأزهار عارية ليست لها أغلفة زهرية كما فى الصفصاف والحور والكازوارينا ، كما أن هناك بعض الازهار المذكرة التى تتركب كل منها من سداة واحدة ،

والمؤنثة من متاع فقط ، ولا أثر المحيطات الزهرية الأخرى كما فى اللهينة *Euphorbia* والكلا *Calla* ، واللمنا *Lemna* .

من المتعارف عليه أيضا أن كاسيات البذور تمتاز بوجود الأوعية الخشبية فى أنسجتها ، ولكن توجد بعض الأجناس بل بعض الفصائل الخالية تماماً من هذه الأوعية ، مثل الفصيلة المانولية Magnoliaceae ، كما أن بعض عاريات البذور مثل رتبة Gnetales وكذلك بعض السرخسيات يتكون خشبها من أوعية خشبية فقط .

ومن المميزات المعروفة لكاسيات البذور وجود ثمان أنوية فى كيسها الجنينى ، ولكن ثبت من البحث أن هناك بعض الشواذ لذلك . فهل معنى ذلك أنه ليس لكاسيات البذور مميزات تنفرد بها ولا توجد فى المجموعات النباتية الاخرى . والأجابة على ذلك هو أن لكاسيات البذور ميزتان تمتاز بها على بقية المجموعات النباتية الأخرى . وهما أولا : الأخصاب المزدوج double fertilization وهو اندماج النواة الذكرية الأولى مع البيضة لتكوين الزيجوت ، واندماج النواة الذكرية الثانية مع نواة الكيس الجنينى لتكوين الاندوسبرم .

ثانيا : يتركب نسيج اللحاء من أنابيب غربالية وخلايا مرافقة وهذه الأنابيب وهذه الخلايا يمتاز بها لحاء كاسيات البذور على غيرها من النباتات الأخرى .

تاريخ كاسيات البذور

من المحقق وجود بقايا كاسيات البذور بين صخور العصر الطباشيرى المتوسط ، وذلك لأكتشاف حفريات وحبوب لقاح لنباتات تشبه فى تركيبها النباتات الحديثة بين صخور هذا العصر ، ولا يوجد دليل عملى على وجودها

قبل هذا التاريخ ، ومن ناحية أخرى أكتشفت حفريات أوراق تشبه أوراق كاسيات البذور من حيث الشكل ونظام التعرق وتركيب الثغور بين صخور العصر الجوراسى ، حتى أن سيورد Seward ذكر أنه إذا وجدت مثل هذه الأوراق بين صخور عصر أحدث مثل الطباشيرى ما شك أحد فى إنتماء هذه الأوراق الى كاسيات البذور ، بيد أن وجود مثل هذه الأوراق لا يعنى أنها بالتأكيد لنباتات من كاسيات البذور ، فمن المحتمل أن تنتمى لمجموعات نباتات أخرى ، حيث أن أوراق بعض السراخس وعاريات البذور تشبه تماما أوراق كاسيات البذور . ومن ناحية أخرى أكتشفت أوراق لنباتات يحتمل أن تنتمى لذوات الفلقة الواحدة ، وغالبا النخيليات بين صخور العصر الطباشيرى. فاذا سلمنا بأن ذوات الفلقة الواحدة أحدث عمرا من ذوات الفلقتين فمن المؤكد وجود بقايا ذوات الفلقتين بين صخور عصر يسبق العصر الطباشيرى ، ومما يؤيد هذا الرأى أكتشاف حبوب لقاح كاسيات البذور فى العصر الطباشيرى المتوسط بكميات كبيرة وبأنواع متعددة تشبه حبوب لقاح النباتات الحديثة ، ويؤكد وجود هذه الحبوب بهذه الكميات الكبيرة وظهورها الفجائى بأنواعها المتطورة أن كاسيات البذور ظهرت قبل هذا العصر ، فليس من المعقول أن تظهر مجموعة من النباتات فجأة بهذه الكميات الكبيرة بأشكالها المختلفة دون أن تكون لها أصول سبقتها أدت بتطورها الى وجودها بهذه الكثرة وبهذه الصور المختلفة . والسؤال الآن إذا كان هذا صحيحا فلماذا لا توجد بقايا هـــذه النباتات وحبوب لقاحها بين صخور العصور التى تسبق العصر الطباشيرى ، أو على الأقل الطباشيرى السفلى ؟ وهنا تضاربت الآراء والافكار وللأسف ليس بينها رأى مقنع . ومن هذه الآراء رأى يقول أن كاسيات البذور نشأت فى مناطق جبلية مرتفعة Uplands حيث الظروف المناخية والأرضية غير

ملائمة لحفظ بقايا النباتات وتحجرها ، إما لجفاف الجو أو لتعرضها لعوامل التعرية أو لقصر حياة النباتات . وهنا يتساءل المرء مرة أخرى لماذا لم تكتشف حبوب لقاحها ؟ والمعروف أن حبوب اللقاح تنقل بواسطة مجاري المياه والهواء حيث يمكن لها الإرساء بين الصخور ، لما لها من غطاء صلب متين لا يبلى بمرور الزمن .

هناك رأي آخر يقول أن كاسيات البذور بدأت عشبية وأن الأعشاب لا يمكن حفظها بين الصخور كما تحفظ النباتات الخشبية ، ويؤيد هذا الرأي أكتشاف حبوب لقاح البشنينيات Nymphaeaceae بين صخور العصر الجوراسي ، ومن المعروف أن البشنينيات من أقدم كاسيات البذور وأكثرها تخلفا ، ولكن يحتمل أن تكون هذه الحبوب لنباتات من عاريات البذور لتشابه بعض حبوب لقاحها مع حبوب كاسيات البذور المتخلفة كما أن المتعارف عليه أن كاسيات البذور بدأت خشبية ومنها نشأت الأعشاب .

من ناحية أخرى أكتشف Erdtman حبوب لقاح بين صخور العصر الجوارسي أسماها *Eucommiidites* وأعتقد أنها لكاسيات البذور حيث أن لهذه الحبوب ثلاث فتحات أنبات طولية (tricolpate) ككثير من حبوب لقاح كاسيات البذور الحديثة ، ولكن عدم تساوي هذه الفتحات في الطول وكذلك المسافات التي تفصل بينها رجح إنتمائها لعاريات البذور ، وخاصة بعد أكتشاف هذه الحبوب غير منبعة على نقير بويضات عارية شأن جميع حبوب لقاح عاريات البذور .

مما سبق يتضح أن كثيرا من الدلائل تشير إلى أحتمال ظهور كاسيات

البذور قبل العصر الطباشيري المتوسط وإن كان لا يوجد دليل عملي قاطع على ذلك .

أما لماذا ظهرت كاسيات البذور فى العصر الكريتاسي ولم تظهر قبل ذلك التاريخ فلقد تعددت الآراء والنظريات فى تعليل ذلك،والأسف لم يصل واحد أو واحدة منها الى مرتبة الحقيقة . وأول هذه الآراء أن العصر الطباشيري يمتاز على الجوارسي بتغير وتباين الأحوال الجوية ، وهذا التباين والتغير أدى الى ظهور كاسيات البذور واختفاء بعض عاريات البذور مثل Bennettitales , Ginkgoales أو عدم انتشار البعض الآخر مثل Cycadales والسرخسيات،وذلك لعدم قدرة هذه النباتات على التطور وملاءمة البيئة،ولقد بدأ ظهور كاسيات البذور فى أعالى الجبال ثم هاجرت إلى المنخفضات . ويقول Scott أن سبب ذلك ما أسماه بخاصتي المرونة التطورية Evolutionary plasticity والقدرة الغير عادية على التكيف Unusual adaptability لدى كاسيات البذور وعدم توافرها فى المجموعات الأخرى،وهو يرجع ذلك إلى ضعف تكوين الأنسجة الموصلة Conducting elements لعاريات البذور لاحتوائها على القصيبات الخشبية أو الأوعية الخشبية البدائية ،ووجود الأوراق الزيروفيلية حتى فى الأجواء الرطبة .

أما Vernin فيرجع قدرة كاسيات البذور على الانتشار والتطور إلى طبيعة جذورها وقدرتها على التفرع والتغلب على ما يطرأ على العوامل الجوية والارضية من تغيير،هذه القدرة غير موجودة فى جذور عاريات البذور . فتكاتف تركيب الأنسجة الموصلة مع طبيعة الجذور مكن كاسيات البذور من التغلب على العوامل الجوية المتغيرة فى العصر الطباشيري ، فانتشرت فى الأراضي الواطئة بعد الأراضي العالية . ويرد بعض العلماء على هذا الرأى

بأن الأوعية الخشبية موجودة فى بعض عاريات البذور مثـل رتبة Gnetales وبعض التريديات مثل Selaginella ، Marsilea ومع ذلك لم تنتشر أنتشـار كاسيات البذور .

أما Teslenko فيعزو أنتشار كاسيات البذور فى العصر الطباشيرى المتوسط الى نقص نسبة ثانى أكسيد الكربون فى الهواء وزيادة صحو الجو وانحسار الغيوم ، فهذه البيئة الجديدة صالحة لنمو كاسيات البذور وليس لعاريات البذور وغيرها من النباتات .

أما Muller فيعزو أنتشار كاسيات البذور فى هذا العصر الى ظهـــور وأنتشار الحشرات ، والدور الكبير الذى لعبته وتلعبه فى عمليات التلقيـح الحشرى الخلطى ، وظهور ألواع جـديدة متطورة ، وهذا هو السبب فى أنتشار كاسيات البذور وعدم أنتشار عارياتها لأن الأخيرة ذات تلقيح هوائى .

أما Golenkin فيعزو أنتشار كاسيات البذور فى العصر الطباشيرى الى تغير فى الظواهر الكونيـة Cosmic events ويقـول أن كاسيات البـذور أبناء الشمس ، ويؤيد ذلك أختفاء الزواحف الكبرى فى هذا العصر ، نظرا لأن الجو أصبح صحوا غير ملائم لحياتها ، ويؤيد هـذا الرأى أن الأحوال الجوية أثناء العصر الطباشيرى كانت غير مستقرة بخلاف العصر الجوارسى ، حيث كان الجو فيه مستقرا . وفى نهايته طغى البحر على اليابسة فى بعض المواقـع وعم الجفاف مواقع أخرى ، كما ظهرت إبان هـــذا العصر بعض القارات وسلاسل الجبال ، وتباينت كذلك الأجواء .

وجميع هذه التغيرات كانت كافية لتباين النباتات فى العصر الكريتاسى وعدم تباينها فى العصر الطباشيرى .

موطن كاسيات البذور

هناك فرضان حول موطن النباتات كاسيات البذور . الفرض الأول يؤكد أن المنطقة القطبية الشمالية هى المكان الذى انطلقت منه كاسيات البذور ثم انتشرت فى أنحاء العالم فى موجات متتالية . وأول من نادى بهذا الرأى Heer عام ١٨٦٨ وأيده فى ذلك علماء كثيرون منهم Saporta ، Asa Gray ، Engler وهم يستندون فى رأيهم هذا على وجود أجناس كثيرة فى هذه المنطقة من العصر الطباشيرى والحديث تشبه تلك الأجناس التى كانت موجودة فى شرق أسيا وشمال أمريكا وحول حوض المحيط الأطلسى ، ويؤكد Thiselton-Dyer أن نظرية هجرة النباتات من الشمال إلى الجنوب هى مفتاح تفهم التوزيع الجغرافى للنباتات على سطح الكرة الأرضية ، ولكن فى الحقيقة أن تقبل مثل هذه النظرية يؤدى إلى مشكلات عديدة لاتقبل التفسير بخصوص التوزيع الجغرافى لكثير من النباتات الزهرية .

أما الفرض الثانى فيؤكد أن المنطقة الاستوائية أو شبه الاستوائية هى مهد كاسيات البذور ، ويؤيد هذا الرأى فريق آخر من العلماء منهم Croizat ، Edwards ، وهم يستبعدون الفرض الأول لعدة أسباب : منها أن المنطقة القطبية الشمالية كانت فقيرة فى الكساء الخضرى إبان العصر الكريتاسى وما يليه ، وكذلك عدم صحة وجود نباتات كثيرة تشبه نباتات المنطقة الاستوائية فى المنطقة القطبية ، وأن جو هذه المنطقة المظلم معظم شهور السنة لايسمح بتكاثر وتطور النباتات كاسيات البذور ، كما يؤيده أيضا وجود أجناس نباتية معينة بين صخور عصور جيولوجية تزيد فى القدم كلما اتجهنا جنوبا . أن وجود كاسيات البذور الأول فى المناطق القطبية الشمالية لايدل على شيء بشأن موطن هذه النباتات ، لأن البحث أثبت أن كاسيات البذور الاول لم تحل محل

النباتات التي كانت سائدة في العصر الجوارسي إلا في أواخر العصر الكريتاسي، لان كاسيات البذور لم ظهر في العصر الكريتاسي السفلي أعلى خط العرض ٢٥° شمالا وجنوب خط العرض ٤٥° جنوبا ، ولم تصل هذه النباتات المناطق العليا الا في العصر الكريتاسي المتوسط (Albia) ولم تسد إلا في أواخر الكريتاسي، بينما ظهرت هذه النباتات في المناطق الاستوائية في العصر (Aptian) وهذا دلالة واضحة على ظهور هذه النباتات في المناطق الاستوائية أو شبه الاستوائية أولا ثم هاجرت صوب المناطق الشمالية . لهذه الاسباب مجتمعة استبعد العلماء الفرض الاول تماما وأن الفرض الثاني هو الاقرب إلى الصواب . أما ما هي هذه المنطقة الاستوائية أو شبه الاستوائية التي ظهرت فيها كاسيات البذور لاول مرة فقد تضاربت الآراء حول تحديدها .

يعتقد Hallier أن حوض المحيط الباسفيكي هو هذا المكان وهو يحدد المنطقة بالمكان الذي كانت تشغله القارة التي يطلقون عليها الباسيفيكا Pacifica . وتشمل المكسيك حتى الهند وجزر هاواي و كاليدونيا ونيوزيلندا الجديدة ، ولكن للأسف لم يثبت للآن وجود مثل هذه القارة . أما رأي Bailey ، Golenkin فهو أكثر نضجا وتطورا ، فهما يستبعدان أن تكون أمريكا مهدا لكاسيات البذور وهم لا يربطون رأيهم بأي فروض جغرافية أو جيولوجية . ويعتقد Golenkin أن الجزء الجنوبي لقارة أنجرا Angara مع Oceania هو هذا المكان ولكنه للأسف لم يعط أي دليل يثبت صحة رأيه هذا .

أما . . . فيعتقد أن فلورات شمال استراليا وغينا و كاليدونيا الجديدتان وجزر فيجي والمناطق الشمالية المجاورة حتى جنوب الصين أعطت ولازالت تعطي الحلقات المفقودة في سلسلة تطور كاسيات البذور . فمثلا من عشرة الاجناس النباتية من كاسيات البذور الخالية من الاوعية الخشبيه يوجد خمسة

فى كاليدونيا الجديدة ، وثلاث منها متوطنـة فى هذه الجزيرة ، وأن هذه المنطقة أعطت من النباتات كاسيات البذور المتخلفة أكثر مما أعطته جميع المناطق الشمالية مجتمعة . ولذلك فهو ينصح النباتيين والمصنفين والمهتمين بتطور كاسيات البذور أن يتجهوا غربا حيث توجد البقية الباقية من قارة Gondwanaland حتى يصيبون هدفهم . ورأى Bailey هو فى الحقيقة تعديل لرأى Hallier .

ويؤيد رأى Bailey أن التوزيع الجغرافى لكاسيات البذور المتخلفة يدل على أنها تتمركز فى جـزر وشواطىء المحيط الباسفيكى ، ولكنها أكثر انتشارا فى غربه منه فى شرقه ، وتشمل هذه المنطقة آسام وبرما والصين واليابان واستراليا وزيلندا وكاليدونيا الجديدتـان وجزر فيجى ومن الفصائل المتخلفة التى تنتشر فى هذه المنطقة Himantandraceae ، Winteraceae ، Magnoliaceae ، Degeneriaceae ، واذا درسنا التوزيـع الجغرافى للفصيلة الثالثة مثلا نجد أن أجناسهـا الاثنى عشر منتشرة فى جنـوب شرق أسيا والقليل منها فى أمريكا ولا توجد فى أفريقيا ، أما الفصيلتان Degeneriaceae ، Himantandraceae وهما أقرب الفصائل للمانولية ومن أكثر الفصائل تخلفا فهما متوطنان فى جنوب شرق أسيا الأولى فى جزر فيجى والثانيـة فى شمال شرق استراليا وغنيا الجـديدة ، أما جنسـا *Drimys* ، *Bubbia* وهما من أقدم أجناس كاسيات البذور وأكثرها تخلفا فيوجدان فى الفلبيين وبورنيو وشرق استراليا .

ومجمل القول أن المنطقة الواقعة فى شرق وجنوب شرق أسيا واستراليا هى المنطقة التى يجب أن يتركز فيها البحث عن مهد كاسيات البذور . أما تحديد هذا المكان على وجه الدقة فسوف يتوقف على البحوث التى سوف تجرى على الحفريات النبـاتية لكاسيات البـذور فى هذه المنطقة ، وكذلك التوزيع

الجغرافي لكاسيات البذور المتخلفة .والذي يمكن إضافته في هذا الموضوع أن كاسيات البذور ظهرت قرب جنوب شرق آسيا في المنطقة بين آسام وجزر فيجي ثم هاجرت إلى المناطق الشمالية وليس العكس .

أصل كاسيات البذور

هل لكاسيات البذور أصل واحد monophyletic أو هي عديدة الأصول polyphyletic ؟ للآن لم يستقر العلماء على رأى واحد مقنع ، فمنهم من يعتقد أن لكل من ذوات الفلقتين وذوات الفلقة الواحدة أصلا منفصلا ، والبعض الاخر يعتقد أن للهريات Catkin-bearing أصلا منفصلا عن الأصل الذى نشأت منه باقي كاسيات البذور ، أما معظم النباتيين فيؤمنون بالأصل الواحد لهذه المجموعة من النباتات . ويساند هذا الرأى أن الصفات الكثيرة التى تتميز بها هذه النباتات مثل وجود ثماني أنوية فى الكيس الجنيني، والأخصاب المزدوج، ووجود الأنابيب الغربالية والخلايا المرافقة في لحائها ، يصعب اجتماعها فى نباتات من أصول متعددة ، بينما يسهل تصور وجودها فى نباتات من أصل واحد . وللأسف لاتستطيع الحفريات النباتية مساندة واحد من هذه الآراء الثلاثة ، حيث توجد بين حفريات كاسيات البذور الموجودة بين صخور العصر الكريتاسى المتوسط نباتات تنتمى لـ ٤٩ فصيلة من الفصائل الحديثة الموجودة الان ، منها أربع فصائل من الهريات ، وخمس من ذوات الفلقة الواحدة ، والباقى من ذوات الفلقتين ، بالأضافة إلى أن هذا المصدر غير موثوق به نظراً لأن هذه الحفريات لأوراق خضرية ، وهذه لايعتمد عليها كثيراً . وبالرغم من ذلك لايمكن تجاهل حقيقة وجود مجموعة كبيرة ومتباينة من نباتات كاسيات البذور بين صخور العصر الكريتاسى المتوسط ، وهو العصر الذي ظهرت فيه أولا .

إذا سلمنا بأن لكاسيات البذور أصل واحد فيا ترى ماهو هذا الأصل ؟ اختلفت الآراء حوله وبعض هذه الآراء فلسفى أكثر منه علمى ، وسوف نناقش فيما يلى هذه الآراء لعلنا نصل إلى الحقيقة :

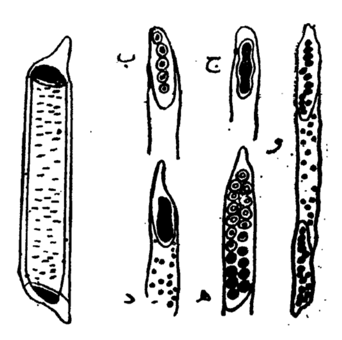
(١) السراخس البذرية Pteridospermae

وهى أقدم النباتات البذرية ، حيث ظهرت فى العصر الديفونى وانتشرت فى العصر الكربونى ، ثم اختفت بعد ذلك ، ويعتقد اندروز Amdrews أن السراخس البذرية أقرب المجموعات النباتية لكاسيات البذور ، وسوف يبقى هذا الرأى أقرب الآراء إلى الصواب إلى أن يظهر بديل له ، والاعتراض الوحيد عليه هو الفترة الزمنية الطويلة التى مرت بين اختفاء السراخس البذرية فى أواخر الحقبة القديمة وظهور كاسيات البذور فى العصر الطباشيرى. سميت بالسراخس البذرية نظراً لأن لها أوراقا تشبه أوراق السراخس وهى تحمل بذوراً ولكنها بـــذور بدائية للغاية . وطريقـة التلقيح والأخصاب أقرب إلى الطريقة التريدية منها إلى الطريقة المعروفة فى النباتات البذرية الراقية.وحبوب اللقاح عند الانبات لاتعطى أنابيب لقاح بل تنقسم محتوياتها إلى عدد كبير من السابحات المتحركة التى تتخذ طريقها إلى الأرشيجونات لاتمام عملية الاخصاب ، وهى صفة تريدية , ولذلك يعتقد الكثيرون أن هذه المجموعة من النباتات تمثل حلقة الأتصال بين النباتات التريدية والبذرية .

(٢) الجنيتاليات Gnetales

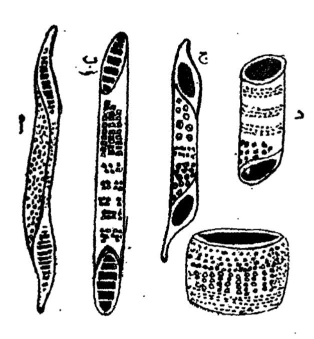
من الاسباب التى دعت العلماء إلى الاعتقاد بأن الجنيتاليات هى الأصل الذى انبثقت منه كاسيات البذور ، وجـود الأوعية الخشبية فى أعضائها ، ولكن ثبت أن الأوعية الخشبية الموجودة فى الجنتاليات متطورة من القصيبات

المنقرة pitted tracheids (شكل ٦٠) ، بينما الأوعية الخشبية فى كاسيات البذور متطورة من قصيبات سلمية scalariform tracheids . (شكل ٦١).
وكما ذكرنا سابقا أن هناك كاسيات بذور خالية تماما من الاوعية الخشبية .
وخلاصة القول أن الأوعية الخشبية للجنالنايات ظهرت منفصلة عن الأوعية الخشبية لكاسيات البذور ولذلك يجب عند دراسة أصل كاسيات البذور البحث عن مجموعة من النباتات خالية من الأوعية الخشبية ، وللأسف تعتمد هذه البحوث على حفريات متفرقة وليست كاملة لهذه النباتات ، والأمل كبير فى كشف حفريات متكاملة ليسهل مقارنتها بالنباتات الحاضرة .



(شكل ٦٠) خطوات تطور الوعاء الخشبي فى الجنالنايات Gnetales

(ا) وعاء خشبي يبين الصفائح الفاصلة end - plate ذوات نقر بسيطة منفردة .
(ب ، جـ ، د) أوعية خشبية تبين خطوات تطور النقر فى الصفائح الفاصلة .
(هـ) الصفيحة الفاصلة لوعاء الخشبي مرئيا عليها النقر المضفوفة والبسيطة .
(و) وعاء خشبي ذو صفائح فاصلة عديدة النقر .



(شكل ٦١) خطوات تطور الوعاء الخشبي في كاسيات البذور

(ا) وعاء خشبي طويل وضيق ذو صفيحة فاصلة end - plate مائلة سلمية Scalariform .

(ب) وعاء خشبي ذو صفيحة فاصلة قليلة الحواجز bars .

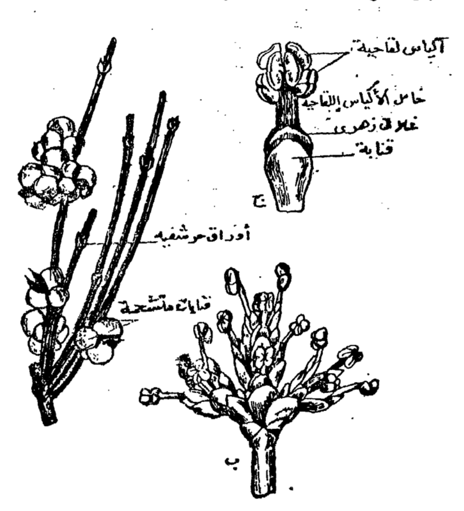
(ج) وعاء خشبي ذو صفيحة فاصلة مائلة ذات ثقب بسيط .

(د) وعاء خشبي ذو صفيحة فاصلة مائلة قليلا .

(ه) وعاء خشبي قصير واسع ذو صفيحة فاصلة متطورة .

أقرب أجناس الجناتاليات إلى كاسيات البذور الايفدرا *Ephedra* (شكل ٦٢) وتشبه نباتات هذا الجنس الكازوارينا أو النباتات المرية . حيث تتركب الزهرة المذكرة من حامل جرثومي (سداة) يحاط بغلاف يشبه الكأس ، ويحمل في طرفه عدداً من الاكياس اللقاحية micros porangia التي تحوى حبوب اللقاح ، أما الزهرة المؤنثة فتتركب من بويضة لها غلافان يصطلح بالأوسيه ، ويعتقد بعض العلماء أن الغلاف الخارجي يمثل الغلاف الزهري ، وتختلف عملية الإخصاب في الجناتاليات عنها في كاسيات البذور ،

حيث تتحد النواة الذكرية الأولى مع نواة الاركيجونياء أما النواة الذكرية الثانية فتتحد بنواة القناة ventral canal nucleus بدلا من اتحادها مع نواة الكيس الجنينى . وتشبه هذه العملية ما يحدث فى عاريات البذور .



(شكل ٦٢) الايفيدرا *Ephedra*

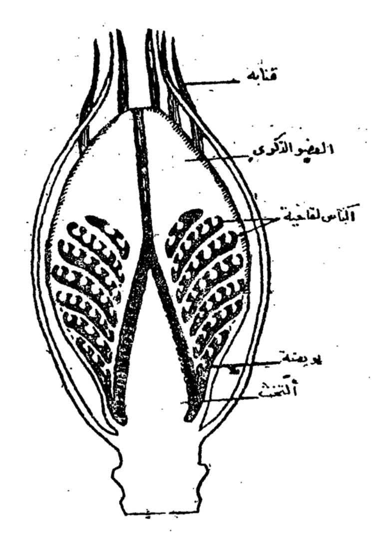
(ا) جزء من نبات الايفيدرا يبين الأوراق الحرشفية المتقابلة والبويضات (سوداء) محاطة بالقنابات المتشحمة . (ب) الأعضاء الذكرية للأيفيدرا مبينا القنابات المتقابلة المتعامدة والأزهار المذكرة فى آباطها . (ج) زهرة مذكرة تبين الأكياس اللقاحية محمولة على حامل الأكياس وكذلك الغلاف الزهري والقنابة .

(٣) البنيتاليات Bennettitales

ظهرت هذه النباتات في العصر الترياسي واختفت في العصر الكريطاسي، والسبب الذي من أجله يعتقد بعض العلماء بأنها الأصل الذي أعطى كاسيات البذور هو أن لهذه النباتات أعضاء تكاثر تشبه إلى حد كبير الأزهار في كاسيات البذور (شكل ٦٣) ، حيث تتركب شبه الزهرة من محور يحمل غلافا يغلف سوارا من الحوافظ الجرثومية المذكرة (أسدية) ، تليها الحوافظ الجرثومية المؤنثة (كرابل) ، وهذا العضو يشبه في شكله زهرة الماغنوليا ، ولكن في الحقيقة أن الشبه الوحيد بين الاثنين هو ترتيب الاعضاء الزهرية وتواجدها على محور واحد كما هو الحال في الزهرة الخنثى ، ولكن بدراسة هذه الاعضاء يتبين مدى الأختلاف بين تركيبها وتركيب الأسدية والكرابل ، حيث يتركب العضو الذكرى من محيط من الأوراق المركبة الملتحمة قواعدها ، السائبة أطرافها ، وكان المعتقد أنه عند تفتح الزهرة تتباعد الأوراق وتنثر ما بها من حبوب لقاح كما يحدث في الزهرة الحقيقية ، ولكن ثبت خطأ هذا الرأي ، وأن هذه الحوافظ الجرثومية تنفصل عن المحور في سوار متصل، معرضة الجسم البوغي الأنثوي الذي يحمل العديد من البويضات المعنقة حول المحور الزهري .

٤ ــ البنتوزيلات Pentoxy lales

توجد حفريات هذه النباتات بين صخور العصر الجوراسي في الهند وزيلندا الجديدة ، وهي نباتات شجرية ويعتقد أنها ذات علاقة بذوات الفلقة الواحدة، وتشبه الحوافظ الجرثومية المذكرة حوافظ المجموعة السابقة للبنيتاليات، حيث تنتظم في محيط وتلتحم في مايشبه الكأس ، وتحمل أطرافها أكياسا جرثومية

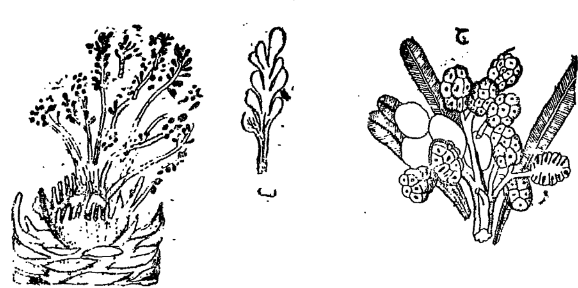


(شكل ٦٣) البنيتاليات Bennettitaleg

قطاع طولي في الزهرة الخنثى بين العنق المخروطي حاملا البويضات في الوسط محاطة بالأعضاء التذكرية الحاوية على حبوب اللقاح .

مفلطحة ومرتبة تركيبا حلزونيا ، كما يحمل النبات ثمارا تشبه الجوز (شكل ٦٢) تحوي كل ثمرة حوالي عشرين بذرة، وتحاط كل ثمرة بغلاف متشحم . وقد بين Moquin أن هناك شبها بين نباتات هذه المجموعة والباندانس *Panilanus* ،

وخاصة فى تركيب ثمارها هذا الرأى يمكن الاخذ به اذا استبعدنا نظرية الكربلة كأساس لتطور كاسيات البذور ، وبناء على ذلك فان الغلاف المحيط بالبويضة فى الباندانيين *Pandanus* أو الحريق *Urtica* ، والفلفل Piper ، والذى يعتبره النباتيون الكربلة هـــو مايسمى ، Sarcotesta فى البنتوزيلات ، Cupule فى عاريات البذور .



(شكل ٦٤) البنتوزيلات Pentoxylales

(ا) شكل توضيحى يبين الزهرة المذكرة حيث تتركب من أوراق جرثومية مذكرة ملتحمة من أسفل . (ب) ورقة جرثومية مذكرة تحمـل عـددا من الأكياس الجرثوميـــة . (جـ) نبات يحمل أوراقا وثماراً .

٥ ـ الجلوسوبتريدية Glossopteridaceae

وهى مجموعة النباتات التى سادت فى القارة القديمـة المسماة Gondwana land ولهذه النباتات أوراق ملعقيه ذات تعرق ريشى (شكل ٦٥) وتحمل فى آباطها اجساما يتركب كل منها من مصراعين، مصراع يعتقد أنه يحمل حبوب اللقاح

أما الثانى فيحمل الكرابل . ويعتقد الكثيرون أن هذه النباتات بذرية ولكن لم يثبت ذلك للآن واذا كان Melville يرفض نظرية الكربلة المعروفة Classical carpel theory واضعا بدلا منها Genophyll theory ، وهى النظرية التى تتلخص فى أن الكرابل أفرع تحمل بويضات تخرج من آباط قنابات ، لم شىء من التحوير أمكنه استنتاج جميع أشكال الكرابل الموجـــودة فى كاسيات البذور ، ويعتمد Melville فى تحقيق نظريته على التشريح وخاصة تركيب وتفرع الحزم الوعائية من عنق الزهرة . وتتقابل نظرية Melville مع نظرية Saunders فى أن عدد الحزم الوعائيـة المتفرعة من الأسطوانة الوعائيـة يدل على عدد الأعضاء المتصلة بها .



(شكل ٦٥) الجلوسوبتيريديه Glossopterldaceae

(ا) ورقة نبات Glssopteris وأعضاء التكاثر المذكرة والمؤنثة

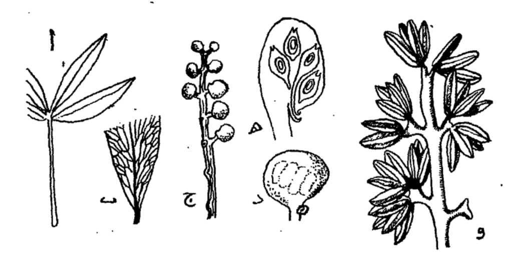
(ب) ورقة تحمل العضو الأنثوى يحمل البذور وغطاؤه .

(ج) ورقة تحمل أعضاء التكاثر . (د ، هـ) لمصان لأعضاء التكاثر .

٩ ـ الكيتونية Caytoniaceae

أكتشفت حفرياتها بين صخور العصر الترياسي العلوي والجوارسي والطباشيري السفلي ، ويتركب النبات الكيتوني من ساق يحمل أوراقا مركبة ذات أعناق طويلة تحمل كل منها زوجين من الوريقات ذات التعرق الريشي (شكل ٦٦) ، ويحمل النبات أعضاء التكاثر منفصلة . ويتركب العضو الذكري من محور يحمل أوراقا متحورة تشبه الأسدية ، ولكل سداة أربعة أكياس جرثومية وحبوب اللقاح مجنحة ، كما أن السداة متناسقة Radially symmetrical وليست bilateral sym. كما هو الحال في كاسيات البذور ويختلف ترتيب الأسدية على حاملها عن ترتيبها في كاسيات البذور .

أما العضو الأنثوي فيتركب من محور يحمل صفين من الأجسام الصغيرة التي تشبه الثمار ، وتحوي كل ثمرة عددا من البذور ، وتحاط كل ثمرة بغلاف



(شكل ٦٦) الكيتونية Caytoniaceae

(أ) ورقة مركبة ذات زوجين من الوريقات المتقابلة .(ب) جزء من ورقة تبين التعرق الشبكي. (ج) فرع يحمل الثمار.(د) ثمرة مضغوطة تبين لدبة يعتقد أنها الميسم.(هـ) قطاع طولي يبين الطريق من الميسم الى البذور.(و) نبات يحمل الأعضاء الذكرية .

المشحم، ويوجد عند قاعدة كل زهرة زائدة يعتقد أنها تمثل الميسم المكربل. وكان يعتقد أن هذه الثمار من كاسيات البذور ولكن Harris أكتشف حبوب لقاح فيه منبتة على ثغر البويضات مما يؤيد انتماء النباتات لعاريات البذور.

٧ ـ السيكادات Cycadales

مجموعة من النباتات أشبه في شكلها بالنخيليات، حيث يتركب النبات من ساق اسطوانية يعلوها تاج من الأوراق المركبة الريشية (شكل ٦٧). النباتات ثنائية المسكن، وتنتظم الأوراق الجرثومية في مخاريط تتميز الى



(شكل ٦٧) السيكادات Cycadales

(ا) نبات مؤنث يحمل مخروطا مؤنثا وتاجا من الأوراق المركبة الريشية.
(ب) ورقة جرثومية مؤنثة تحمل عددا من البويضات (ج) ورقة جرثومية تحمل عددا من البويضات. (د) ورقة جرثومية مؤنثة تحمل بويضتين (هـ) مخروطا مؤنثا (و) ورقة جرثومية تحمل بويضتين (م) مخروطا مذكرا (ن) ورقة جرثومية مذكرة.

مخاريط مذكرة أو بيدائية ومخاريط أنثوية أو بويضية ، ويتركب المخروط المذكر من محور تنتظم عليه الاوراق السدائية أو الاسدية في ترتيب حلزوني . أما المخروط المؤنث فيحمل الاوراق الجرثومية البويضية وتحمل البويضات التي يتراوح عددها من ٢ — ٨ . ويمكن تصور نشوء الكرابل في كاسيات البذور من مثل هذه الورقة الكربلية بنقص عدد البويضات وضيق نصل الورقة ، ولذلك يعتقد كثير من العلماء بأن أقرب عاريات البذور لكاسياتها هي السيكادات ، وأن لم تكن هي الأصل الذي تطورت منه كاسيات البذور فمن المحتمل أن تكون المجموعتان قد نشأتا من أصل واحد .

تطور كاسيات البذور

منذ أن قدم دارون نظريته في التطور ، زاد الأهتمام لتفهم التاريخ التطوري للكائنات الحية . وتختلف الآراء الحديثة لتطور النباتات عن النظريات القديمة . فبينما تشير النظريات القديمة الى أن التطور سار في أتجاه تصاعدي من المجموعات البدائية الى المجموعات الراقية ، تنادي النظريات الحديثة بأن الأسلاف الأولى للمجموعات النباتية المختلفة قد بدأت في الظهور في وقت واحد تقريبا ، وأن ظروفا معينة سادت خلال العصور الجيولوجية المتعاقبة أدت إلى سيادة وأرتقاء بعض المجموعات ، بينما أنقرضت أو قل أنتشار مجموعات أخرى . وعلى هذا فالنباتات الزهرية قد تطورت نتيجة لأرتقاء تلقائي للمجموعات المتعالية ، وهذا يختلف عن الآراء القديمة التي كانت تنادي بأن النباتات البدائية قد تطورت لتعطي النباتات الأكثر رقيا .

هناك رأيان يفسران نشأة وتطور كاسيات البذور . الرأي الأول لتوماس Thomas ويعتمد فيه على النباتات الكيتونية التي سبق ذكرها . فهو

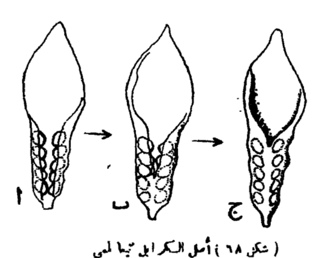
يعتقد أن الكربلة فى هذه النباتات نشأت من نبات سرخسى ، وفى تصوره أن الثمرة فى نبات مثل *Lagenostoma* حيث تتركب من بذرة محاطة بكأس مفصص cupule ، أدت خلال تطورها الى الثمرة فى نبات آخر هو *Pilophorosperma* ، حيث تتركب الثمرة من بذرة واحدة أيضا ولكنها محاطة بكأس مبطن من الداخل بزوائد هدبية ، وهذه الثمرة بدورها أدت بتطورها إلى مثل ثمرة *Caytonia* ، حيث يغلف الكأس الخارجى البذرة كلها تقريبا ، وتبعا لهذا الرأى يمكن أعتبار الكربلة البدائية فى مثل نباتى ديجينيريا *Degeneria* ، ودريمس *Drimys* أندماجا بين كربلتين انبات مثل كايتونيا *Caytonia* .

أما الرأى الأخير فهو رأى بيلى وسوانى وهما يعتقدان بأن كرابل الشقيقيات نشأت من التصاق أوراق زهرية والتحام حوافها ، ويؤيد هذا الرأى وجود ثلاثة مسارات ورقية للكربلة ، وكذلك وجود الميسم العريضة ، وأتصال البويضات بالمشيمات ، ووضعها بين حافة الورقة ووسطها ، والتفاف الورقة بعد الأخصاب ، والتحام حافتها كما فى بعض الأزهار البدائية كالديجينيريا .

والرأى الأول وهو التحام أجزاء الكأس cupule والتفافه حول البويضة إنما هو فرض لايرقى إلى مرتبة الحقيقة ، حيث أن الخطوات الأخيرة غير معروفة بين النباتات الحديثة والقديمة . أما الرأى الثانى ولو أنه الراى السائد لايجد أيضا ما يؤيده بين عاريات البذور القديمة والحديثة .

ولكن فى عام ١٩٦٩ أكتشف Mumay حفريتين من العصر البرمى - الحفرية الأولى عبارة عن عنق ورقة سرخسية تحمل بويضات متقابلة ومرتبة فى صفين (شكل ٦٨) وتشبه فى ذلك السيكاس *Cycas* ، أما الثانية فعبارة عن نصل ورقة كربلية ملتفة حول نفسها التفافه خفيفة حول البويضات المتصلة بوسط الورقة لا إلى حافتها ، كما هو الحال فى نباتى الدريمس والديجينيريا . هاتان

الفوريتان تؤكدان النظرية الثانية وهى القائلة بأن الكربلة أنما هى ورقة التف حول نفسها حتى تلامست حوافها ثم التحمت مكونة غرفة مغلقة هى المبيض حاملة البويضات على سطحها (شكل ٦٩) فى أول الأمر كما هو الحال فى كاسيات البذور المتخلفة مثل الدريمس والديجنيريا . وفى مثل هذه النباتات لاتقفل الكرابل بل تبقى مفتوحة بعد التلقيح . كذلك الحال فى الأسدية فقد

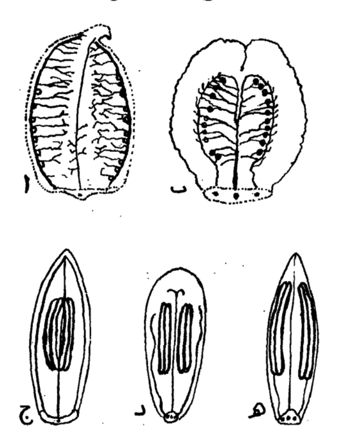


(شكل ٦٨) أصل الكرابل تيلوميا

(ا) ورقة جرثومية مؤنثة لنبات سيكدى قديم (ب) ، ج) مراحل فرضية لتلاحم حواف الكربلة .

تطورت من أوراق جرثومية . وتتميز الطرز البدائية بأنها قصيرة ومفلطحة وليست مميزة إلى خيط ومتك (شكل ٦٩) وهى تشبه فى ذلك الأوراق الجرثومية المذكرة لبعض المخروطيات وقد تطورت السداة من ورقة جرثومية تشبه الورقة الجرثومية لكثير من الدراخس، حيث يوجد على السطح السفلى بثرات جرثومية sori ، يتكون كل منها من عدد من الحوافظ الجرثومية والتى يختزل عددها الى حافظتين فقط ، وبازدياد الالتفاف لحافتى الورقة يتكون بذلك كيسان لقاحيان pollen sacs جانبيان ، وبهذا تتكون

أبسط صورة للسداة وهي ميزة لأرقى عاريات البذور ، وفي كاسيات البذور حدثت خطوات تطورية أخرى أدت إلى تميز السداة إلى الصورة المعروفة بها من خيط ومسك . وكلما زاد الرقى تغيرت الهيئة القصيرة المفلطحة إلى طويلة ورفيعة . ويتبع هذا تغير الوضع السفلى لأكياس اللقاح



(شكل ٦٩) كرابل وأسدية بدائية

( ) ثمرة جرابية لنبات *Callia* تبين أتصال البويضات بحافة الكربلة وطريقة التعرق.

(ب) كربلة نبات *Drimys* تبين أتصال البويضات بحافة الكربلة .

(ح) سداة بدائية لنبات *Austobaileya* (السطح العلوى) .

(د) سداة نبات *Degeneria* (السطح السفلى)

(ه) سداة بدائية لنبات *Mag… ..*

فتصبح ملفية جانبية ثم قمة تعلوها زائدة ، وأخيرا تختفى الزائدة ويختزل جسم السداة الى خيط رفيع يعلوه كيسا اللقاح المكونان للمتك.

وفى مثل هذا البحر الخضم من الآراء المتضاربة يحسن بنا دراسة نظرية جديدة لعلها توصلنا إلى بر الامان وهو الحقيقة عن أصل كاسيات البذور .

هذه النظرية هى المعروفة بنظرية دوريان Durrian Theory ودوريان *Durrian* هو الأسم العلمى لنبات ينتمى للفصيلة البمبكاسيه Bombacaceae ، وينمو فى أجمات بالملايو ، وتمتاز النباتات بسيقان مستقيمة وأوراق بسيطة وثمار كبيرة شوكية ،والثمرة علبة تتفتح تفتحا مسكنيا، وتحوى بذورا قليلة محاطة بغلاف سميك أبيض اللون أو أصفر، ويمكن أعتباره غلافا ثالثا خارجيا أوجفت Aril. ويوجد مثل هذا الغلاف فى بعض الفصائل (٤٥ فصيلة) ، ويختلف تركيبه من نبات لآخر ، فهو أحيانا كاملا وأحيانا أخرى ناقصا ومختزلا . ويمكن تتبع تطور هذا الغلاف فى الفصائل المختلفة مما يدل على أن الثمار ذات البذور المغلفة به ثمار بدائية غير متطورة . مما سبق أستنتج دوريان أن كاسيات البذور بدأت حياتها كأشجار تشبه السيكادات ،لها ثمار كبيرة ذات أعناق طويلة متينة .وعدم القدرة على السكون ومقاومة الجفاف يوضح عدم وجود مثل هذه النباتات خارج المنطقة الأستوائية . ويستخلص دوريان من ذلك أن كاسيات البذور القديمة كانت أشجارا متفرعة ميزوفيتية أو أستوائية تشبة فى شكلها السيكادات ولها أوراق كبيرة منطاة بحراشيف درعية وتحمل أزهاراً وحيدة الكرابل وثمارا جرابية تحوى بذورا لها غلاف ثالث .

وتتفق نظرية دوريان مع بعض الآراء الحديثة فى الأمور الآتية :

(١) أن كاسيات البذور نشأت فى المناطق الأستوائية .

(٢) أن كاسيات البذور نشأت من أصل سيكدى .

(٣) أهمية الثمار كأساس لتصنيف النباتات .

(٤) نشأة قديمة (أقدم من العصر الطباشيرى) لذوات الفلقتين والفلقة الواحدة.

من المتبع أن يمثل التصنيف التطورى بجذع شجرة تخرج منه الأفرع فى مستويات مختلفة . وتمثل النباتات الحديثة أطراف أو نهايات هذه الأفرع . أما الجذع نفسه فغير معروف وكل ما يقال من أصل ذوات الفلقتين أو ذوات الفلقة الواحدة أو طريقة تسلسلها وتطورها إنما هى فروض لاترقى إلى مستوى الحقائق .

وبالرغم من عدم وجود دليل عملى أو إيجابى لعملية التطور واستحالة وجود صفة واحدة يمكن بها الحكم على تطور النباتات أو تخلفها، توجد بعض الصفات أتفق العلماء فيما بينهم على أنها تمثل التطور ، كما أن هناك صفات أخرى تدل على التخلف وقد شرحنا ذلك بالتفصيل فى الأبواب السابقة وفيما يلى موجز لها:

(١) الصفات المرفولوجية :

قد تتخذ أداة للتفرقة بين بعض الفصائل أو الأجناس كالحالة العشبية أو الشجرية . والمرجح أن الأشجار ظهرت قبل الأعشاب، حيث لا توجد أعشاب بين المانوليات ونادر وجودها بين نباتات الفصيلة الغارية وكذلك بين ملتحمة البتلات، كما لا يوجد أعشاب بين عاريات البذور ، ومن المرجح أن الأعشاب تطورت من الأشجار نتيجة برودة وجفاف الجو. أما عن الأوراق فالمتفق عليه إن الأوراق المتبادلة سبقت الاوراق المتقابلة والسوارية ، كما أن الأوراق البسيطة سبقت الأوراق المركبة . أما الأذينات فالآراء مختلفة حول وجودها

أو عدم وجودها فى الأوراق المختلفة . ومع ذلك توجد الأوراق البسيطة والمركبة فى بعض الفصائل كما فى الفصيلة الوردية والسذبية وكذلك بعض الأجناس،وفى بعض الفصائل تحورت الأوراق البسيطة من أوراق مركبة.

(٢) النورات :

الزهور الفردية أكثر بدائية من الزهور المحمولة فى نورات،وتعتبر النورة الغير محدودة أكثر تطورا من النورة المحدودة .

(٣) ترتيب الاوراق الزهرية :

تترتب أجزاء الزهرة البدائية على محور طويل ،بينما تترتب أجزاء الزهرة المتطورة على تخت عريض . والترتيب الحلزونى أكثر بدائية من الترتيب السوارى . والأجزاء الزهرية المتراكبة اكثر بدائية من المصراعية .

(٤) عدد الأوراق الزهرية :

للازهار البدائية أوراق زهرية عديدة ، ولاشك أن تطور الزهرة كان نحو اختزال عددها .

(٥) التحام الأوراق الزهرية :

الأعضاء الزهرية المنفصلة أقل تطورا من الأعضاء الملتحمة

(٦) وضع المحيطات الزهرية على التخت :

تعتبر الزهرة السفلية أقل تطورا من الزهرة المحيطية ، وهذه أقل تطورا من الزهرة العلوية . إلا أننا نجد أزهاراً علوية بين مجموعة أزهار سفلية ، والعكس صحيح .

(٧) طبيعة الغلاف الزهرى :

يعتبر الغلاف الزهرى ذوات الفلقة الواحدة ، والغلاف الزهرى المميز إلى كأس وتويج أكثر تطوراً من الغلاف الزهرى المتشابه الأوراق الزهرية.

(٨) الجنس فى الزهرة :

الأزهار الخنثى أكثر بدائية من الأزهار وحيدة الجنس .

(٩) التناظر فى الزهرة :

الزهرة وحيدة التناظر أكثر تطورا من الزهرة المنتظمة.

(١٠) التلقيح الزهرى :

يعتقد بعض العلماء أن التلقيح الحشرى أكثر تطورا من التلقيح الهوائى. بينما يعتقد البعض الآخر العكس ، ويعللون ذلك بأن الأزهار هوائية التلقيح أزهار متحورة من أزهار حشرية التلقيح .

(١١) الوضع المشيمى :

الوضع المشيمى الجدارى أكثر أنواع المشيمات بدائية ،ومنه نشأ الوضع المشيمى المحورى . كما أن المركزى نشأ من المحورى ، أما الوضع المشيمى القاعدى فنشأ من المركزى أو المركزى السائب ،والوضع المشيمى القمى نشأ من الجدارى.

(١٢) الثمرة :

تعتبر الثمرة الجرابية أكثر الثمار بدائية ، كما تعتبر الثمرة المركبة أكثر رقيا من البسيطة ، وتعتبر الثمار المتفتحة أكثر بدائية من الثمار الغير متفتحة .

وتعتبر البذور الكبيرة ذات الأندوسبرم الغزير والجنين الصغير أقل تطورا من البذور الصغيرة ذات الجنين الكبير عديمة الاندوسبرم، كما تعتبر البويضة ذات الغلافين أقل تطورا من البويضة ذات الغلاف الواحد .

(١٣) حبوب اللقاح :

حبة اللقاح ذات فتحة الأنبات الواحدة أقل تطورا من حبة اللقاح ذات الفتحات العديدة .

حبة اللقاح ذات الأشواك والزوائد السطحية أكثر تطورا من حبة اللقاح الملساء الخالية من هذه الزوائد ، حبة اللقاح ذات الجدار الخارجي الحبيبي أكثر بدائية من الجدار ذات الأعمدة المتراصة ، ومن هذا الأخير نشأ الجدار ذوات الأعمدة الخارجية . حبة اللقاح ذات الطبقة المتوسطة السميكة أكثر بدائية من حبة اللقاح ذات الطبقة المتوسطة الرقيقة . حبة اللقاح ذات فتحة الانبات الطويلة البيضاوية colpus أقل تطورا من حبة اللقاح ذات الفتحة المستديرة الضيقة pore .

(١٤) التركيب الداخلي :

يعتبر الساق ذو الحزم الوعائية المبعثرة أكثر تطورا من الساق ذو الحزم الوعائية المرتبة في إسطوانة وعائية . الساق الذي يتركب فيه الخشب من قصيبات فقط أقل تطورا من الساق الذي يتركب الخشب فيه من أوعية خشبية (أنظر علاقة تركيب الخشب بتطور النباتات في الباب الثاني) .

الباب الرابع عشر

النباتات ذوات الفلقة الواحدة

Class MONOCOTYLEDONEAE

أغلب نباتات ذوات الفلقة الواحـــدة أعشاب معمرة ، تعمر بواسطة الابصال أو الكرمات أو الدرنات أو الريزومات ، وهناك بعض النباتات نجيلية الشكل والبعض الآخر شجيرى ، أما الشجرى فقليل بين ذوات الفلقة الواحدة كما فى الدراسينا *Dracaena* والآجاف *Agave* ، وتتميز بعد فصائل ذوات الفلقة الواحدة بنباتاتها الشجرية كالفصيلة النخيلية . وفى الحقيقة أن الشكل الخارجى والتركيب الداخلى لذوات الفلقة الواحدة يدل على أنها تمثل الحالة العشبية بأجلى صورها ، وأن مقارنتها بذوات الفلقتين يتبين أنهما تمثل الطفولة بين النباتات Infantelism . وقد دلت البحوث التشريحية على أن النخيل والباندانس والآجاف والبامبو وغيرها من النباتات الشجرية ذوات الفلقة الواحدة ليست أشجارا بالمعنى الحقيقى ، ولكنها صور خاصة نشأت خلال تطور ذوات الفلقه الواحدة من الحالة العشبية . وتبعا لرأى Eames إن الأشجار الغير متفرعة كالنخيل إنما نشأت من النجيليات العشبية الريزوميـة المتفرعه ، ويعتقد Alexandrov أن الفرق بين السوق الخشبية والعشبية ليس فى الشكل الخارجى ولكن فى التركيب الداخلى ، فالنخيل الذى يتركب من أنسجة صلبة متينة ، هى فى الحقيقة نباتات عشبية ، وفى مثل هذه النباتات يحدث التغلظ الثانوى بطريقة مختلفة تماما لما يحدث فى ذوات الفلقتين ، فالكيوم

الذى يكون بداخلها ليس بكمبيوم أصــلى ، ولكنه ثانوى ينشأ خارج الأسطوانة الوعائية .

تتميز سيقان ذوات الفلقة الواحدة بوجود الحزم الوعائيـة المقفلة مبعثرة وليست مرتبة فى أسطوانة وعائية ، كما فى ذوات الفلقتـين ، ودلت البحوث التشريحية على أن هذا التركيب نشأ من حزم وعائية مفتوحة ومرتبة فى شكل أسطوانة ، نتيجة تعرضها لعوامـل بيئية خاصة ، هى البيئة المائية hydrophilous أو الرطوبة hygrophilous التى أدت الى فقدان الكمبيوم وتوزيع الحزم الوعائية ، وقد تعرضت بعض ذوات الفلقتين الى مثل هـاتين البيئتين ، وخطت بنفس خطوات ذوات الفلقة الواحدة . وتركيب الساق فى ذوات الفلقة الواحدة إنما هو خطوة تطورية أخرى يمتاز بها عن ساق ذوات الفلقتين العشبية .

لمعظم أوراق ذوات الفلقة الواحدة تعرق متوازى مقفل ، والأفرع الثانوية ضعيفة التكوين ، ولابد وأن تكون أوراق ذوات الفلقة الواحـدة قد نشأت من أوراق بسيطة لها تعرق ريشى ولها أعناق وأنصال ، وإن تحور أوراق ذوات الفلقة جاء نتيجة الحياة قرب أو فى الماء ، ويقول Sergent أن شكل وتعرق أوراق ذوات الفلقة الواحدة يناسب تماما حياة السوق الأرضية القصيرة ، كما يساعدها على اختراق الطبقات الأرضية .

تدل البحوث الأمبريولوجية على أن بذور الفلقة الواحدة نشأت من بذور ذوات الفلقتين نتيجة عدم نمو الفلقة الثانية ، ويؤيد ذلك ما يحدث فى كثير من اجنة ذوات الفلقتين مثل *Ranunculus* ، *Cyclamen* حيث توجد الفلقة الثانية ضامرة ، كما يؤيده ايضا ان خطوات تكوين جنين ذوات الفلقتين هى

نفس خطوات تكوين جنين ذوات الفلقة الواحدة ، فكلاهما يبدأ من خليتين تنشأ بينها الريشة من جهة والجذير من جهة أخرى ، وفي ذوات الفلقة تتحرك الفلقة وتبقى طرفيه بدلا من جانبية وتختفي الفلقة الثانيـــة ، وفي الفصيلة Dioscoreaceae وهي من ذوات الفلقة الواحدة يتكون الجنين في جميع نباتاتها من فلقتين ، تبقى واحدة داخل البذرة ، أما الأخرى فتظهر فوق سطح الأرض وتعمل كأول ورقة للنبات .

عند إنبات البذرة ، وهو عادة إنبات أرضي ، تنمو من قاعدة الساق جذور عرضية ، اسرع من الجذر الابتدائي الناشيء من الجذير نفسه ، ولا تلبث ان تحل محله مكونة المجموع الجذري . هذه الظاهرة موجوده أيضا في بعض النباتات التي تنتمي للفصيلة الشقيقية مثل *Ranunculus ficaria* ، وترتبط هذه الظاهرة بالحياة في الماء Hydrophily أو تحت الأرض Geophily ، كما أن ضعف تكوين الجذر الأصلي ونمو الجذور العرضية يرتبط بعودة النشاط الخضري في الأجزاء الأرضية للنبات .

أما أزهار ذوات الفلقة الواحدة فتتميز بوجود خمسة محيطات زهرية ، ويتركب كل محيط من ثلاث أوراق زهرية trimerous أو مضاعفاتها ، ومن هذا التركيب يمكننا إستخلاص جميع الأشكال الزهرية في ذوات الفلقة الواحدة ، نتيجة اختزال محيط بأكمله أو اجزاء منه . وللزهرة في ذوات الفلقة الواحدة قنبية واحدة ، بينما يوجد لها قنيبتان في ذوات الفلقتين . وتشبه أزهار ذوات الفلقة كثيرا من أزهار ذوات الفلقتين المتخلفة ، فلا يوجد فرق كبير بين أزهار رتبة Alismales وفصيلة Cabombaceae وهي من رتبة الشقيقيات ، كما أن أزهار بعض فصائل ذوات الفلقتين ثلاثية الأوراق الزهرية

مثل الفصيلة الغارية Lauraceae والقشطية Annonaceae .

تتفق نظم التقسيم الحديثة على اعتبار ذوات الفلقة الواحدة أحدث مجموعات نباتات كاسيات البذور ، أو بمعنى آخر أكثرها رقيا . وقد عثر على أولى الحفريات النباتية لذوات الفلقة الواحدة فى بداية العصر الايوسينى Eocene ، ويبلغ عدد أنواعها فى العصر الحالى حوالى ٥٠٠٠٠ نوع . وقد قسمها بسى غير نظامه إلى ثمانية رتب بينما قسمها أنجلر الى ١١ رتبة ، ٤٥ فصيلة ، أما هتشنسون فقسمها الى ٢٦ رتبة ، ٦٨ فصيلة . وهذا الاختلاف فى عدد وحدات التقسيم فى الأنظمة المختلفة يعكس اختلاف الآراء بين العلماء عن نشأتها وتطورها .

يعتقد أنجلر أن ذوات الفلقة أقل تطورا من ذوات الفلقتين لاعتقاده أن الازهار العارية الهوائية التلقيح أقل تطورا من الأزهار الملونة حشرية التلقيح .

ونظام بسى فى تصنيف ذوات الفلقة الواحدة الذى يعتمد على وضع المحيطات الزهرية على التخت أصبح غير مقنع ، لأن هذا التصنيف أدى إلى تقسيم الفصائل الى مجموعات متباينة مرفولوجيا وتشريحيا . ولهذا لم يأخذ أنجلر هذه الصفة أساسا لتصنيف ذوات الفلقة الواحدة كما فعل فى تصنيفه ذوات الفلقتين . لذلك نرى فى رتب ذوات الفلقة الأزهار العلوية بجانب الأزهار السفلية .

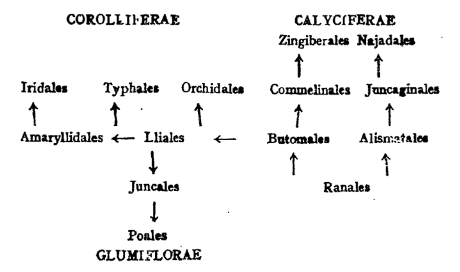
ومن أحدث نظم تصنيف ذوات الفلقة الواحدة نظام هتشنسون الذى نشره فى كتابه The Families of Flowering Plants عام ١٩٣٤ ، وفى هـذا النظام قسمت ذوات الفلقة إلى ثلاث مجموعات :

١ ـ المجموعة الأولى هى Calyciferae وتجمع أقدم الفصائل النباتية ويعتقد

أنها نشأت من أصابن شقيقين Ranales . أصل يمتاز بتكوين ثمار صغيرة أكينية، وأصل ثان بكون ثارا جرابية ، وكلا الطرازين موجودان في رتبة الشقيقيات. وتمتاز هذه المجموعة بوجود غلاف زهرى فى محيطين والمحيط الخارجى عادة أخضر والمحيط الداخلى إذا وجد فهو ملون، ولا يوجد التصاق بين المحيطين، والنباتات عادة ريزومات ولا يوجـــد فيها نباتات ذات أبصال أو كرمات وبعض أجناس هذه المجموعة مايلى .

(٢) المجموعة الثانية هى Corolliferae ويعتقد أنهـا نشأت من المجموعة الأولى وتشمل رتبة الزنبقيات Liliales ، وفى هذه المجموعة يتكون الغلاف الزهرى من محيطين متشابهين وعادة يكون ملونا . وفى بعض الأحوال يتحور إلى أهداب أو أشواك وهناك إتجاه لالتحام محيطى الغلاف الزهرى فى محيط واحدة ، ولهذه النباتات أبصال وكرمات .

(٣) المجموعة الثالثة Glumiflorae وفيها يكون الغلاف الزهرى عصيفى أو يختزل إلى حراشيف أو فليسات ، وتتجمع الأزهار فى سنيبلات ، ونباتات هذه المجموعة نجيلية المظهر ولها ريزومات تحمل جذوراً عرضية .



ورأى هتشنسون يخالف معظم الآراء التي تتفق على أن الزنبقيات Liliales هي أقدم ذوات الفلقة الواحدة ، وهي تلعب دوراً هاما في تطورها ، يشبه الدور الذي تلعبه الما نوليات في تطور ذوات الفلقتين ، وهم يبنون نظريتهم هذه على صفات الزنبقيات البدائية .

أصل ذوات الفلقة الواحدة

هناك عدة آراء حول أصل ذوات الفلقة الواحدة ، ولكن الرأى السائد اليوم ، أنها نشأت من بعض ذوات الفلقتين الخشبية منذ عهد قديم ، ويؤيد هذا الرأى أن هناك بعض أزهار من ذوات الفلقة الواحدة لها متاع يتركب من كرابل عديدة منفصلة يشبه تماما متاع نباتات ذوات الفلقتين المتخلفة . وإذا كان هذا الرأى صحيحا فيا ترى أى رتب ذوات الفلقتين هي الأصل ؟ فى رأى كثير من العلماء أن رتبة الشقيقيات Ranales هي ذلك الأصل . وفي رأى Hallier أن فصيلة Lardizabalaceae هي الأصل ، والأعتراض على ذلك أن حبوب لقاح هذه الفصيلة لكل منها ثلاث فتحات أنبات طولية أى tricolpate أو عدد كبير من هذه الفتحات pantoporate ، بينما حبوب اللقاح في ذوات الفلقة الواحدة فغالبا لها شق طولى واحد أى monocolpata ، وحيث أن حبة اللقاح ذات الشق الطولى الواحد تعتبر أقل تطوراً من غيرها من الحبوب ، لذلك يجب البحث عن فصائل متخلفة من ذوات الفلقتين لنباتاتها حبوب لقاح ذات شق طولى واحد ، كما هو في ذوات الفلقة الواحدة ، ومثل هذه الحبوب موجودة فى رتبـــة الما نوليات Magnoliales ، والبشنينيات Nymphaeales ولذلك فبين هذه النباتات يجب البحث عن أصل ذوات الفلقة الواحدة .

أثبتت الدراسات فى التشريح المقارن أن الأوعية الخشبية نشأت منفصلة فى

ذوات الفلقتين عنها فى ذوات الفلقة الواحدة ، كما أثبتت هذه البحوث أن أكثر ذوات الفلقة الواحدة ، بدائية إما خالية من الأوعية الخشبية مثل فصيلة Hydrocharitaceae أو موجودة فى الجذور فقط كما فى فصيلة Butomaceae، وفى القليل منها توجد الأوعية الخشبية فى جميع أجزاء النبات ، وتبعا لذلك إستنتج Cheadle أن الأوعية الخشبية فى ذوات الفلقة الواحدة ظهرت أولا فى الجذور ثم انتقلت إلى السوق ثم الأوراق. فاذا تصورنا أن الأوعية الخشبية ظهرت فى ذوات الفلقتين منفصلة عنها فى ذوات الفلقة الواحدة ، يجب علينا البحث عن أصل ذوات الفلقة الواحدة بين ذوات الفلقتين الخالية من الأوعية الخشبية ، مثل هذه النباتات موجود بين الرانوليات والبشنينيات ، وفى مثل هاتين الرتبتين نجد نباتات لها حبوب لقاح ذات فتحة انبات طولية واحدة ، وفى نفس الوقت يخلو خشبها من الأوعية الخشبية . واختفاء الاوعية الخشبية ليس تحورا نتيجة البيئة المائية لأن كثيراً من النباتات المائية تحوى أوعية خشبية مثل Potomogetonceae ، Potederiaceae فالأوعية الخشبية لابد وأن تكون فى Nymphaeales لو كانت موجودة فيها قبل نزوجها إلى الماء ، ولكن هذه النباتات خالية تماما من الأوعية الخشبية من بدأ ظهورها، وحتى النسيج الموصل فى جذورها يتركب من قصيبات سلمية غير متطورة .

ولذلك هناك من الأسباب ما يرجح أن البشنينيات هي مجموعة من النباتات المتخلفة عديمة الأوعية الخشبية . ولذلك عند البحث عن مجموعة النباتات التى يمكن أن تكون الأصل الذى انشقت منه ذوات الفلقة الواحدة نجد أننا مقترب من مجموعة البشنينيات والرانوليات .

وكما ذكرنا سابقا أنه لاتوجد بين ذوات الفلقة الواحدة نباتات شجرية بالمعنى الصحيح ، وأن هذه الاشجار نمو خاص نشأ خلال تطور النباتات العشبية وذوات الفلقة الواحدة ، والخلاصة أن الأصل الذى نشأت منه ذوات الفلقة الواحدة لابد أن يكون مجموعه من النباتات العشبية التى تمتاز بخلوها من الأوعية الخشبية ولأزهارها متاع يتركب من عديد من الكرابل المنفصلة ، ولحبوب لقاحها فتحة انبات طويلة واحدة . كل هذه الصفات تجتمع فى رتبة الشنينيات Nymphaeales ، ويؤيد هذا الرأى الشبه الكبير بين هذه الرتبة وذوات الفلقة الواحدة المتخلفة . أما أوجه الشبه هذه فهى كما يلى :

أولا : وجـود المتاع الذى يتكون من عدد من الكرابل العديدة المنفصلة كما هو فى ذوات الفلقة الواحدة المتخلفة .

ثانيا : الوضع المشيمى المنتشر diffuse placentation .

ثالثا : تركيب الساق من عدد كبير من الحزم الوعائية المقفلة المبعثرة .

رابعا : ضعف تكوين الجذر الأصلى والجذور الثانويه ونمو الجذور العرضية .

خامسا : تشابه تركيب الأوراق وخطوات تكوينها .

سادسا : لحبوب اللقاح فتحة أنبات طولية واحدة .

سابعا : خطوات تكوين الجنين فى الشنينيات تشبه خطوات تكوينه فى ذوات الفلقة الواحدة، وتختلف من خطوات تكوينه فى الثالوثيات والشقيقيات .

لهذه الأسباب مجتمعة حاول بعض العلماء وضع رتبة الشنينيات ضمن رتب ذوات الفلقة الواحدة ، والصفة الوحيدة التى من أجلها لم يتم ذلك وجود فلقتان ظاهرتان فى جنين نباتاتها . ولكن سواء وضعت رتبة الشنينيات بين ذوات الفلقة الواحدة أو

الفلقتين لأن الشبه الشديد بين نباتات هذه الرتبة ورتبه Alismales لايمكن أغفاله ، وهناك من الأدلة مايثبت أن البشلينيات مجموعة من النباتات نشأت من المانوليات وتحورت نتيجة معيشتها فى الماء ، ولاشك أن البشلينيات القديمة المتخلفة هى التى أعطت قبل تحورها النباتات ذوات الفلقة الواحدة .

وكما ذكرنا سابقا تتميز ذوات الفلقة الواحدة بعدد من الصفات التى تكاد تكون ثابته فى كل الأنواع ، ويرجع ثبات هذه الصفات إلى تجانس خطوات تطور ذوات الفلقة الواحدة كمجموعة نباتية . ويعود ذلك إلى حداثه عهدها على سطح الكرة الأرضية . وتتفق معظم الآراء على أن الزنبقيات Liliales هى أقدم ذوات الفلقة الواحدة ، وهى تلعب دورا هاما فى تطورها يشبه الدور الذى تلعبه المانوليات فى تطور ذوات الفلقتين ، وهم يبنون رأيهم هذا على صفات الزنبقيات البدائيه وهى :

أولا . تشمل هذه الرتبة على أغلب الصور الخشبية فى ذوات الفلقة الواحدة ، التى اكتسبت أجسامها الشجرية والشجيرية نتيجة لقدرتها على التغلظ الثانوى . وهذا التغلظ يختلف عن تغلظ ذوات الفلقتين ، ولكن وجوده يؤكد الرابطة بين الزنبقيات الشجرية وذوات الفلقتين التى تطورت منها . كما أن عدم شيوع هذا الطور من التغلظ يبين أن هذه الصفة بدائية وفى طريقها للزوال .

ثانيا : كان التحول من الصورة الشجرية إلى العشبية الحولية تدريجيا خلال بعض الصور الانتقالية للسيقان المحورة كالبصلة والكورمة والدرنة والريزومة ، وكلها سيقان عشبية فقدت القدرة على التغلظ الثانوى ، ولكنها احتفظت بالقدرة على

الاعمار . ويلاحظ أن البصلة والدرنة والريزومة كلها صور للسيقان فى رتبة الزنبقيات .

ثالثا : الأزهار فى كثير من أنواع الزنبقات خنثى منتظمة ، والغلاف الزهرى مميز جذاب، والزهور حشرية التلقيح (صور بدائية فى رأى الكاتورين)، والأزهار ثلاثية الأوراق الزهرية ، وتشبه فى كثير من صفاتها أزهار بعض البشنينيات (كابومبا) التى تنتمى لأكثر رتب ذوات الفلقتين بدائية، ويعتقد أن الزنبقيات قد تطورت خلال العصر الايوسينى من بعض ذوات الفلقتين البدائية التى تشبه البشنينيات فى بعض صفاتها .

رابعا : الجنين فى بعض الزنبقيات كالبصل مثلا بدائى الصفات بالنسبة لأجنة ذوات الفلقة الواحدة ، فالفلقة قمية وهناك زائده جانبية يرجح أن تكون فلقة ثانية ضمرت خلال عمليات التطور .

وبدراسة الرتب والفصائل المختلفة لذوات الفلقة الواحدة يتبين احتمال وجود أتجاهين لتطور وارتقاء هذه النباتات .

الاتجـاه الأول يشمل الأزهار الخنثى ويؤدى التطـور فيها إلى تخصص الأزهار ، إما إلى التلقيح الحشرى ، حيث يوجد للأزهار غلاف زهرى جذاب، أو إلى التلقيح الهوائى حيث يوجد للأزهار غلاف زهرى مختزل .

الاتجاه الثانى يشمل الأزهار وحيدة الجنس ، وتجمعها فى نورات إغريضية أو سنبلية ، وقد تطورت الأزهار وحيدة الجنس من أزهار خنثى نتيجة لفقد الزهرة أعضاء التذكير أو التأنيث ، ويبدو هذا واضحا فى الأنواع المتخلفة كالنخيليات ه

دليل رتب ذوات الفلقة الواحدة فى نظام أنجلر

١ - الغلاف الزهرى غائب أو محور إلى أهداب أو حراشيف .

٢ - الأزهار ليست موجودة فى آباط قنابات حرشفية .

٣ - المحيط الزهرى هدبى أو حرشفى . الأوراق صلبة . Pandanales

٣ - المحيط الزهرى لحمى أو ورقى. الأوراق إما غائبة أو موجودة ،والثمار عادة حسلية.

٤ - البذور عديمة الأندوسبرم ، حبوب اللقاح فى ثلاثات والثمرة بها بذرة واحدة : Helobiae

٤ - البذور إندوسبرمية ، حبوب اللقـــاح فى أربعات أو أزواج ، الثمرة بها أكثر من بذرة . Spathiflorae

٢ - الأزهار فى آباط قنابات حرشفيـة . Glumiflorae

١ - الغلاف الزهرى موجود فى محيطين والداخلى أو كلاهما بتلى .

٥ - النباتات خشبية . والأوراق مركبة . Principes

٥ - النباتات عشبية والأوراق بسيطة

٦ - الأندوسبرم غزير ودقيق . Farinosae

٦ - الأندوسبرم قرنى أو غضروفى .

٧ - الأسدية ٣-٦ . Liliiflorae

٧ - سداة واحدة فقط . Scitamineae

رتبة الباندناسيات

Order PANDANALES

أغلب نباتات هـــذه الرتبة أعشاب والقليـــل منها شجـــيرى ولذلك

تشمل الرتبة مجموعتين من النباتات ، مجموعة شجيرية تجمعها الفصيلة البندانامية Pandanaceae ، ومجموعة ثانية عشبية تضمها الفصيلتـــان التيفيه Typhaceae والسپارجانية Sparganaceae ، وأوراق النباتات شريطية ، أما الأزهـــار فوحيدة الجنس والنباتات أحادية المسكن أو ثنائيته ، والغلاف الزهرى هدبى أو حرشفى . ويتركب الطلع من سداة واحدة ، وتنثر حبوب اللقاح فى أزواج ، ويتركب المتاع من كربلة واحدة أو أكثر ، والثمرة تشبه البندقة ، والبذور أندوسبرمية .

فصل هتشنسون الفصيلة الباندانامية وجعلهـــا رتبة منفصلة ، وذلك بسبب التحام الكرابل ، وهى صفة متطورة ، بينما الكرابل منفصـــلة فى الفصيلتـين الآخرتين ، والمعتقد أن الفصائل الثلاث نشأت من أصل زنبقى نتيجة فقد بعض أعضاء الزهرة . وتشير البحوث على أن رتبة الباندانامسيات قد تطورت عن نخيل بدائى خلال مجموعة نخيل سيكلانثس Cyclanthus

الفصيلة التيفية

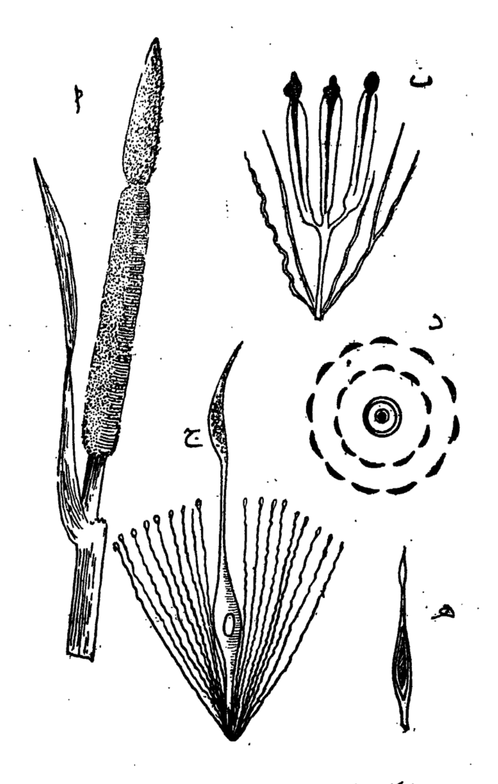
Fam. TYPHACEAE

(شكل ٦٠)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب تعيش فى المستنقعات بجوار الماء ولها ريزومات أرضية زاحفة .

الأوراق : جالسة طويلة شريطية متوازية التعرق .

الزهرة : صغيرة عارية وحيدة جنس والنباتات أحادية المسكن . وتحمل الأزهار على نورة أغريضية ذات ساق طويل أسطوانى ، وتقع الأزهار المذكرة فى أعلى النورة ، بينما تقع الأزهار المؤنثة فى أسفلها ، وتخرج النورة من أبط قنابة أغريضية تسقط بسرعة .



(شكل ٦٠) الفصيلة التيفية Typhaceae ، *Typha* sp.

(ا) النورة ، (ب) زهرة مذكرة ، (ج) زهرة مؤنثة ، (د) مسقط زهري لزهرة مؤنثة (هـ) قطاع طولى فى المبيض

الغلاف الزهرى : على هيئة أهداب .

الزهرة المذكرة : (٢ — ٥) أسدية قد تلتحم خيوطها وتحمتل أوبارا حريرية . وتنشر حبوب اللقاح إما فرادى أو فى أربعات ، ولجبة اللقاح فتحة أنبات واحدة غير مميزة .

الزهرة المؤنثة : كربلة واحدة معنقة تحوى بويضة واحدة منعكسة معلقة ويغطى حامل الكربلة بزغب حريرى طويل ، والميسم ملعقى الشكل .

الثمرة : بندقه صغيرة تحمل القلم الدائم ، والبذرة أندوسبرمية والأندوسبرم دقيق .

وتشمل الفصيلة جنسا واحدا هو التيفا *Typha* ، ويوجد منه نوعان ينموان بريا بمياهنا ويسميان ديل القط أو البوط *T. australis* ، *T. elephantina* ويمتاز النوع الثانى بأن أوراقه أعرض من أوراق النوع الأول . والتيفا من النباتات التى تنمو بسرعة فائقة فى المستنقعات وحول البحيرات مسببة انسداد مجارى المياه .

وجنس التيفا منتشر فى أنحاء العالم خاصة فى المناطق المعتدلة والاستوائية ويشمل ١٥ نوعا ، منها نوع يزرع للزينة فى اليابان والبعض الآخر يستعمل فى صناعة الحصر والكراسى .

الفصيلة الباندانامية

Fam. PANDANACEAE

شكل (٦١)

نباتات هذه الفصيلة أشجار أو شجيرات قائمة أو متسلقة لها جذور دعامية تخرج من الساق لتدعمه .

الأوراق : مرتبة فى ترتيب حلزونى وهى شريطية جالسة ، وقاعدتها ملتفة حول الساق ، والورقة جلدية ليفية مسننة تسنينا حادا أو ذات أشواك .

الزهرة : وحيدة جنس والنباتات ثنائية المسكن ، مجتمعة فى نورات عنقودية أو هامية محاطة بأغاريض ، والغلاف الزهرى غائب أو مختزل .

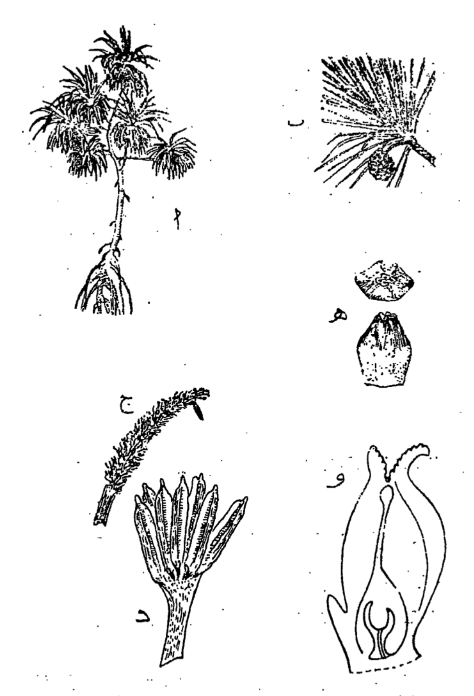
الزهرة المذكرة : تحمل على نورة طويلة أغريضية وتحوى الزهرة عددا كبيرا من الأسدية ، قد تلتحم فى مجموعات ، وتنفتح المتوك بمصاريع طولية (شكل ٦١ د). وحبة اللقاح فتحة إنبات واحدة غير مميزة .

الزهرة المؤنثة : تحمل على نورة أغريضية ، وتتركب الزهرة من عدد كبير من الكرابل الملتحمة فى مجموعات أو تكون منفصلة ، والمبيض علوى ذو غرفة واحدة يحوى بويضة أو أكثر فى وضع مشيمى قاعدى أو إحافى ، وقد تلتحم الكرابل بالمياسم .

الثمرة : مركبة من عدد من الثمار الحسلية الخشبية المجتمعة على هيئة مخروط كروى . والبذرة صغيرة أندوسبرمية .

وتشمل الفصيلة ثلاثة أجناس وحوالى ٣٠٠ نوع منتشرة فى المناطق الاستوائية والإفريقية والآسيوية . يوجد بحدائقنا بعض أشجار البندانس *Pandanus* التى تمتاز بشكلها الذى يشبه أشجار الصنوبر ، وتحمل مخاريط كبيرة كروية الشكل مدلاة (شكل ٦١).

تتميز هذه الفصيلة عن الفصيلتين الآخرتين بطبيعة نباتاتها الشجرية ، فهى تشبه النخيل ، وكذلك ثمارها المخروطية الكبيرة . وفى موطنها الأصلى تستعمل أوراق البندانس فى صناعة بعض الملابس والسجاد ، بينما تؤكل الثمار قبل نضجها .



(شكل ٦١) الفصيلة البانداناسية Pandanaceae ، *Pandanus* sp

(ا) نبات الباندانس ، (ب) فرع يحمل نورة مؤنثة ، (ج) نورة مذكرة ، (د) زهرة مذكرة ، (هـ) ثمرة ، (و) قطاع طولى فى زهرة مؤنثة

رتبة الهلوبيات

Order HELOBIAE

معظم نباتات هذه الرتبة نباتات مائية معمرة ، والأعضاء الزهرية مرتبة فى محيطات ، ويختلف التركيب الزهرى فى الفصائل التى تنتمى لهذه الرتبة . فهى مجموعة غير متجانسة من النباتات لا يجمعها فى رتبة واحدة إلا الحياة فى الماء ، وطبيعة البذور عديمة الأندوسبرم ، مما جعل هتشنسون يقسمها إلى رتب ثلاث ، أما بسى فقد فصل بعض فصائلها ووضعها فى رتبة الزنبقيات ، ومع اتفاق رندل وأنجلر فى وضع هذه الرتبة بعد رتبة البـاندانـاسيـات إلا أنه يعتقد أنها نشأت نشأة مستقلة .

الفصيلة البوتاموجيتونية

Fam. POTAMOGETONACEAE

(شكل ٦٢)

نباتات هذه الفصيلة معمرة ومائية ، والساق مفصلية وتحمل العقد السفلى منها جذورا عرضية أما العليا فتحمل أوراقا خضرية .

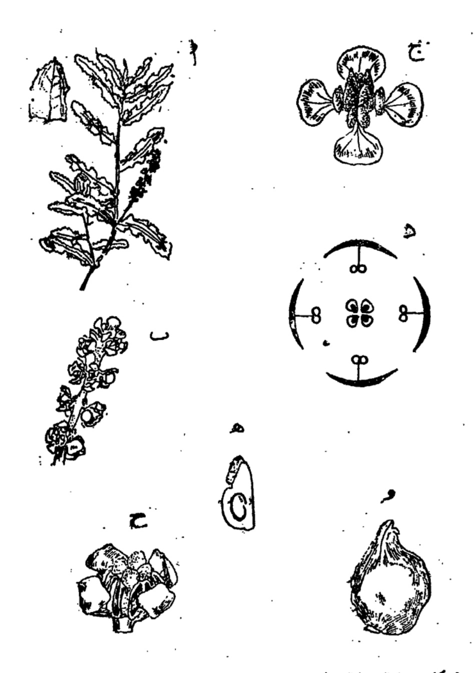
الأوراق : لها أغماد تلتف حول الساق ومرتبة فى صفين طوليين .

الزهرة : خنثى أو وحيدة جنس والنباتات أحادية المسكن أو ثنائيته .

الغلاف الزهرى : (٤ - ٦) أوراق زهرية منفصلة أو ملتحمة على هيئة كأس أو غائبة .

الطلع : (١ - ٤) أسدية، وتظهر حبة اللقاح دون فتحات أنبات .

المتاع : كربلة واحدة تحوى بويضة واحدة فى وضع مشيمى قمى أو جانبى .



(شكل ٦٢) الفصيلة البوتاموجيتونية Potamogetonaceae: *Potamogeton* sp.

(ا) نبات مزهر ، (ب) فرع مزهر ، (ج) زهرة متفتحة ، (ح) برعم زهرى ، (د) مسقط زهرى ، (هـ) قطاع طولى فى المبيض ، (و) ثمرة

الثمرة : بندقة أو حسلة والبذرة عديمة الأندوسبرم .

تشمل الفصيلة ثمانيـة أجنـاس وحوالى ١٢٤ نوعا ، جميعهم نبـاتات مائية مغمورة . يعيش بعضهـا فى الميـاه المالحة والبعض الآخر فى الميـاه العذبة . أكبر الأجناس البوتاموجيتون *Potamogeton* .

ومن الأنواع التى تنمو بمياهنـا فى البحر المتوسط *Zostera nana* ، *Posidonia oceanica* ، *Ruppia maritima* ، وفى ميـاه البحر الأحمر تنمو بعض أنواع من الجنسين *Diplanthera, Zannichellia*.

الفصيلة الناجاسية

Fam. NAGADACEAE

(شكل ٦٣)

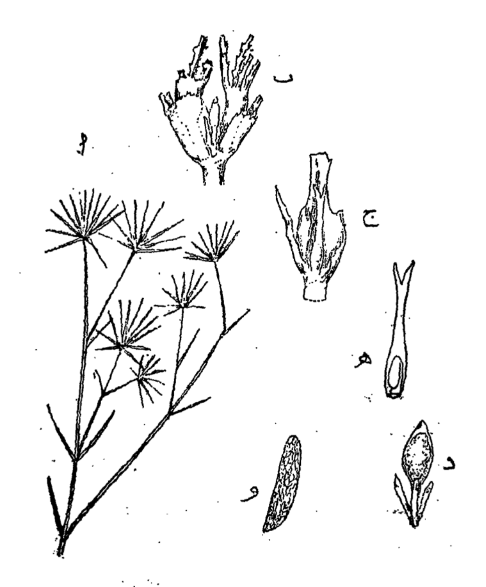
تشبه نباتات هذه الفصيلة نباتات الفصيلة السابقة ، فنباتاتها مائية مغمورة ، تعيش فى المياه العذبة والمالحة وتختلف عنها فى أن معظم نباتاتها حولية .

الأوراق: شريطية كاملة أو مسننة جالسة لها قواعد تلتف حول الساق وتنتشر كالحصر تحت المياه الضحلة.

الزهرة : إما مفردة تخرج من إبـط الورقة أو تحمـل فى نورات ، والزهرة وحيدة جنس والنباتات ثنائية المسكن والأزهار دائما مغمورة فى الماء .

الزهرة المذكرة : عارية تتركب من سداة واحدة مغلفة بغلاف زهرى على هيئة القارورة . وليس لحبوب اللقاح فتحات إنبات .

الزهرة المؤنثة : عارية تتركب من كربلة واحدة ذات بويضة واحدة فى وضع مشيمى قاعدى ، ويعلو المبيض قلم ينتهى بثلاثة مياسم أو بميسمين .



(شكل ٦٣) الفصيلة الناجاسيه Najadaceae ، *Najas* sp.
(ا) نبات الناجاس ، (ب) مجموعة من الأزهار المذكرة ، (ج) زهرة مؤنثة ،
(د) زهرة مذكرة ، (هـ) قطاع فى الزهرة المؤنثة ، (و) ثمرة

الثمرة : أكينية والبذرة عديمة الأندوسبرم .

لهذه الفصيلة جنس واحد هو ناجاس *Najas* وله أربعون نوعا .

وفى مصر ينمو الناجاس فى المياه العذبة والأراضى المزروعة أرزاً .

وتدل البحوث الحديثة على أن هذه الفصيلة ليست متخلفة كما يعتقد إنجلر ، ولكنها متطورة نتيجة اختزال وفقدان بعض الأعضاء ، ولذلك يجب أن تحتل هذه الفصيلة المركز الأول بين فصائل هذه الرتبة .

رتبة النجيليات

Order GLUMIFLORAE

نباتات هذه الرتبة أعشاب حولية أو معمرة ، لها شكل مميز يطلق عليه « نجيلى » ، والقليل منها شجيرى ، والأزهار هوائية التلقيح .

الأوراق : متبادلة على الساق ، وتتركب الورقة من قاعدة تغلف الساق وغمد شريطى طويل ، ويوجد عند اتصال الغمد بالنصل زائدة غشائية تعرف باللسين .

الأزهار : صغيرة عارية لها غلاف حرشفى ومغلفة بقنابات حرشفية ويتركب الطلع من ٣ - ٦ أسدية ، أما المتاع فيتركب من ٢ - ٣ كرابل ذو حجرة واحدة تحوى بويضة واحدة ، والثمرة بره أو أكين . تمثل النباتات التابعة لهذه الرتبة مجموعة متجانسة من النباتات وتشمل الفصيلتان النجيلية والسعدية .

فرق هتشنسون بين الفصيلتين ووضعها فى رتبتين منفصلتين ، ودلت البحوث المرفولوجية على صحة هذا الرأى ، والرأى السائد أن الفصيلتين متطورتان وأن تركيبها البسيط هو فى الحقيقة تحور من أصل متطور ربما كان زنبقى . ويعزى

التشابه بينهما إلى أن التطور سار فى كل من الفصيلتين على نمط مشابه .

والعلاقة بين الفصيلتين ليست متينة كما كان يظن سابقا ، فقد أظهرت البحوث أن النباتات النجيلية لها أزهار طرفية بينما النباتات السعدية لها أزهار جانبية ، وكذلك متاع الزهرة النجيلية ناشىء من مبيض له مشيمة جدارية بينما المتاع فى الزهرة السعدية ناشىء من مبيض له مشيمة مركزية سائبة . ليس هذا فقط بل ثبت أن النورتين فى الفصيلتين مختلفتان ويمكن التمييز بين الفصلتين كما يلى :

	الفصيلة السعدية Cyperaceae	الفصيلة النجيلية Gramineae
الساق	عشبى ليس معقدا صماء مقطعه مثلث الشكل	عشبى معقدا جوفاء عند السلاميات مقطعه مستدير (اسطوانى)
الورقة	مرتبة فى ثلاثة صفوف طولية الغمد مقفل لا يوجد لسين	مرتبة فى صفين طوليين الغمد مفتوح يوجد لسين
الثمرة	أكينية	بره
البيئة	توجد عادة فى المناطق الرطبة	توجد عادة فى المناطق الصحراوية والبعض مائى

كل هذه الاختلافات تؤيد رأى هتشنسون فى انتساب الفصيلتين إلى رتبتين

منفصلتين . وأن المظهر العشبي النجيلي لكليهما ليس له أية دلالة تطورية لأنه يوجد في فصائل أخرى .

الفصيلة السعدية

Fam. CYPERACEAE

نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية أو معمرة والقليل منها زاحفة لهـا ريزومات تحمل جذورا ليفية . وليست السيقان عقد ظاهرة ولكنها مصمتة ومقطعها مثلث الشكل وتعيش في المناطق الرطبة والمستنقعات .

الأوراق : نجيلية مرتبة في ثلاثة صفوف طولية ، وأغمدتها مقفلة غير منشقة.

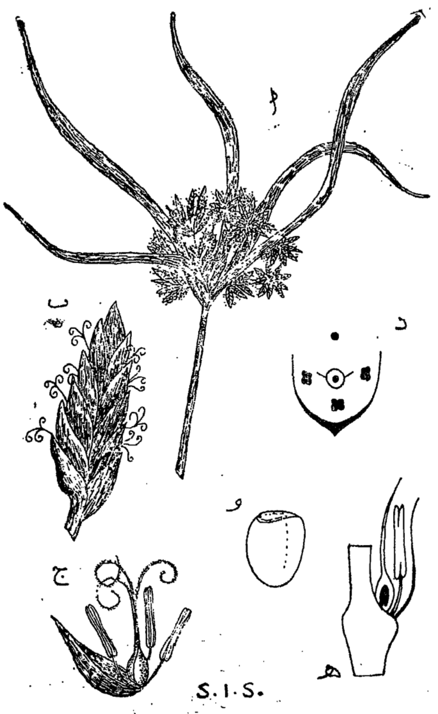
النورة : سنبلة مركبة وقد تتجمع عدة سنبلات مع بعضها في شكل عنقود أو نورة سيمية ، والنباتات أحادية أو ثنائية المسكن ، ولكل زهرة قنابة تسمى بالعصيفة،وتترتب الأزهار في ترتيب حلزوني أو في صفين طوليين على السنبلة .

الغلاف الزهري : محور إلى حراشيف أو أهداب أو أشواك كما في *Scirpus* وقد يكون غائبا كما في السعد *Cyperus* (شكل ٦٤)، وفي *Eriophorum* يمثل بعدد من الشعور البيضاء .

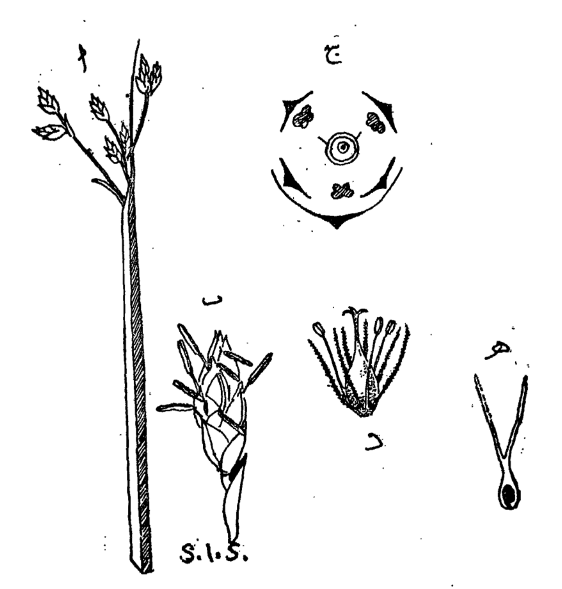
الطلع : ثلاث أسدية أو ست في محيطين ، والمتوك قاعدية ، وتتشكل حبوب اللقاح بأشكال عديدة ،ولكل حبة فتحة أنبات واحدة أو أكثر (شكل ٦٤).

المتاع : كربلتان أو ثلاث ملتحمة ومسكن واحد يحوى بويضة واحدة وقلم واحد ينتهي بميسمين أو ثلاثة،والبويضة في وضع مشيمي قاعدي

الثمرة : فقيرة أو بندقة وتغلف أحيانا بغلاف يسمى perigynium،وبالثمرة بذرة واحدة أندوسبرمية ذات جنين صغير .



(شكل ٦٤) الفصيلة السعدية Cyperaceae ، *Cyperus* sp.
(ا)نبات مزهر ، (ب) سنيبلة ، (ج) زهرة ، (د) مسقط زهرة ،
(هـ) قطاع طولى فى الزهرة ، (و) حبة لقاح .



(شكل ٦٥) الفصيلة السعدية Cyperaceae ، *Scirpus litoralis*

(ا) نبات مزهر ، (ب) سنيبلة ، (ج) مسقط زهرى ، (د) زهرة ،
(ه) قطاع طولى فى المبيض

تشمل الفصيلة ٧٥ جنسا ، ٣٥٠٠ نوع منتشرة فى جميع أنحاء العالم وخاصة المناطق المعتدلة وشبه القطبية ، ويعتبر جنس السعد أهم وأكبر الأجناس، وتشمل الفلورا المصرية ثمانية أجناس أهمها *Carex* وأزهاره وحيدة الجنس، *Cyperus*، *Scirpus*، *Schoenus* .

وفى مصر تؤكل درنات حب العزيز *Cyperus esculentus* الغنية بالنشاء ، وتستعمل أوراق السعد فى صنع الحصر وأرضية الكراسى وصنع الورق . ومن النباتات ذات التاريخ القديم البردى *Cyperus papyrus* فقد استعمل قدماء المصريين سيقانه فى صنع أوراق البردى الذى دونوا عليه تاريخهم وحضارتهم.

الفصيلة النجيلية

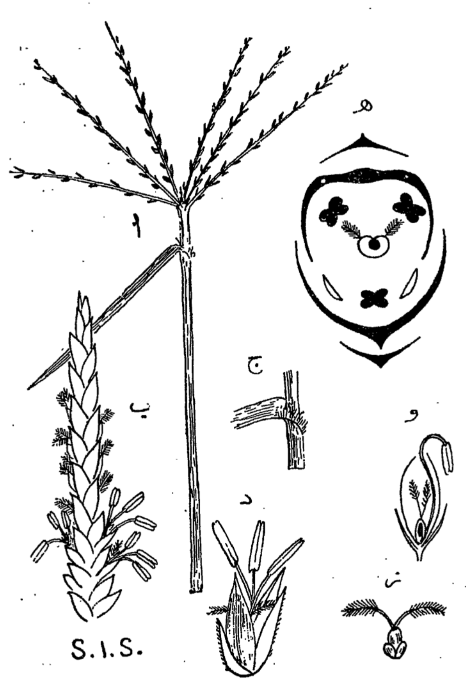
Fam. GRAMINEAE

(شكل ٦٦ — ٦٧)

أغلب نباتات هذه الفصيلة أعشاب والقليل منها شجرى ، كما فى بعض أنواع البامبو ، ومعظم النباتات حولى والبعض معمر ، والسيقان غالبا أسطوانية جوفاء ، ماعدا بعض النباتات كقصب السكر والذرة حيث تكون السوق صماء ، ولكثير من النجيليات سوق أرضية .

الأوراق : متبادلة وقواعدها مغلفة لجزء من الساق ، وتسمى هذه القواعد بالأغماد، وتوجد عند اتصال الغمد بالنصل زائدة غشائية تعرف باللسين (شكل٦٦).

النورة : سنبلة مركبة تتركب من عدة سنيبلات تحمل كل منها زهرة واحدة كما فى الأرز (شكل ٧٠) والشعير (شكل ٦٨) أو زهرتين كما فى الذرة (شكل ٦٩) ، أو بضع أزهار كما فى القمح (شكل ٦٧) ، ويغلف السنيبلة قنيعتان خارجيتان glumes فارغتان لا يوجد فى إبطها أزهار ، أما الأزهار فتخرج كل منها من أبط قنابة صغيرة تسمى بالعصيفة السفلى lemma ، ولكل



(شكل ٦٦) الفصيلة النجيلية Gramineae النجيل ، *Cynodon dactylon* .
(ا) نبات مزهر ، (ب) سنبله ، (ج) جزء من الساق يبين اللسين (د) زهرة ، (هـ) مسقط زهرى ، (ى) قطاع طولى فى الزهرة ، (ز) المتاع محاط بالفليستين

بزهرة عصيفة أخرى علياpalea ، توجد فى مستوى أعلى من العصيفة السفلى ، وتكون متبادلة معها .

الزهرة : غالبا خنثى و تكون وحيدة جنس ، ويوجد داخل العصيفة العليا حرشفتان صغيرتان يطلق عليها الفليستان lodicules ، ويمكن إعتبارهما غلافا زهريا ضامرا ،وفى جنس *Stipa* يوجد فليس ثالث خلفى ،وفائدة هذه الفليسات أنها تلتفخ وتتمدد وتسبب تفتح الزهرة .

الطلع : ثلاث أسدية ذات خيوط طويلة ومتوك كبيرة متحركة ، وقد يوجد ست أسدية فى محيطين كما فى الأرز (شكل ٤٠) أو سداتان كما فى الحلفا *Imperata* أو سداة واحدة كما فى *Uniola* .

حبة اللقاح : ملساء كروية ويوجد بها ثقب إنبات واحد مستدير مغطى بغطاء تدفعه أنبوبة اللقاح عند الانبات (شكل ٢٤).

المتاع : كربلتان ملتحمان أو كربلة واحدة بها بويضة واحدة تخرج من مشيمة قربة ، أما الأقلام فاثنان أو ثلاثة والمياسم ريشية كبيرة .

الثمرة : برة ، والبذرة أندوسبرمية والأندوسبرم نشوى .

التلقيح : خلطى هوائى ، وقد يكون التلقيح ذاتيا فى الأزهار التى لا تتفتح ، وإذا تفتحت لا يكون ذلك إلا بعد إتمام عمليه التلقيح ، كما فى الأرز .

تختلف الأزهار فى تركيبها فى الأجناس المختلفة وأهم هذه الاختلافات ماياتى:

١ — قد يوجد زهرة واحدة فى السنيبلة ، كما فى الشعير والأرز، وفى حالة الزهرة الواحدة كثيرا ما تكون طرفيه .

٢ ـ قد تكون العصيفة السفلى ذات سفا awn ، وقد تكون السفا طرفية أو ظهرية ، وفى الستيبا *Stipa* يصل طول السفا إلى عدد من البوصات .

٣ - فى جنس الستيبا يوجد فليس ثالث ، وفى جنس *Melica* ، يوجـــد فليس واحد .

٤ - فى جنس *Unicla* توجد سداة واحدة ، أما فى الأرز فيوجد محيطان من الأسدية يتكون كل محيط من ثلاث أسدية .

٥ - يوجد المتاع عادة قلمان وفى البامبو يوجد ثلاثة أقلام ، أما فى الذرة فيوجد قلم واحد .

٦ - قد تستطيل القنبعتان الخارجيتان كالعصيفتان كما فى *Eragrostis* ويغلفان الزهرة .

الفصيلة النجيلية من أهم الفصائل النباتية من الوجهة الأقتصادية ، فهى تضم عددا كبيرا من نباتات المحاصيل مثل القمح والشعير والذرة وقصب السكر ، كما تضم كثيرا من حشائش المراعى .

يستعمل كثير من نباتات الفصيلة النجيلية فى الطب مثل *Agropyron repens* وتستعمل ريزوماته كملين ، أما جذور *Arundo donax* وهو الغاب فـــمدرة للبول، أماشواشى الذرة فتستعمل لأدرار البول ، العكنة *Colchicum autumnale* وتعرف بخميرة العطار أو الحلاح وتستعمل لتخفيف آلام المفاصل، والفصيلة النجيلية من أكثر الفصائل النباتية انتشارا وأكثرها عددا فهى تشمل ٤٥٠ جنسا، ٤٥٠٠ نوع منتشرة فى جميع أنحاء العالم . يوجد منها حوالى ٩٤ جنسا تنمو بريا بالقطر المصرى منها الصغير كالدنيبة *Echinochloa crus-galli* ، النجيـــل *Cynodon dactylon* (شكل٦٦) ومنها الكبير كالبوص *Phragmites communis* والغاب *Arundo donax* . وتختلف الأجنـــاس تبعا لنوع النورات وعدد السنيبلات والأزهار .

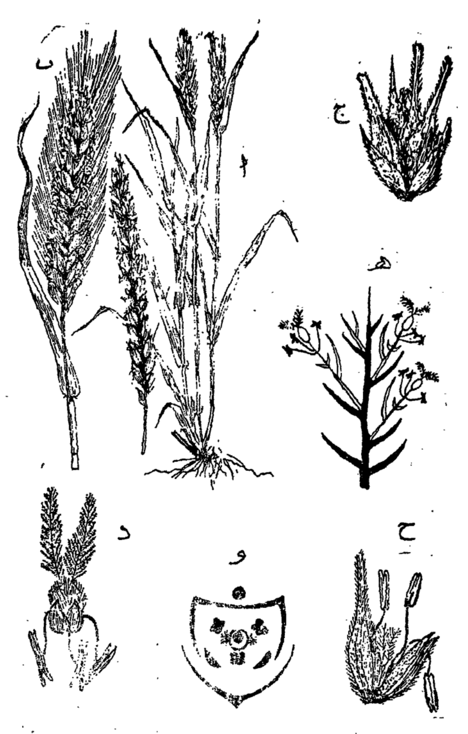
أهم المحاصيل التابعة للفصيلة النجيلية

القمح *Triticum vulgare* (شكل ٦٧)

القمح أهم غذاء للانسان ويشك فى موطنه الأصلى وتشير بعض البحوث الحديثة إلى أن مرتفعات فلسطين وسوريا هى أماكن نشأته ، ولو أن البعض يرى أنه نشأ فى منطقة أواسط أسيا والدجلة والفرات . المصريون من أقدم الشعوب التى زرعت القمح ويرجع عهد زراعته إلى ما قبل التاريخ ، وجدت حبوبه فى أواخر العصر الحجرى ، والقمح القديم الذى وجدت منه عينات فى مقابر الفراعنة يختلف عن القمح الذى نزرعه الآن ، ويتميز بأن القنابات تحيط بالحبة وتلتصق بها بحيث يصعب فصلها عنها وهو المسمى بالإمر Emmer ، أما السوت Swot فهو القمح العـــادى، ومحور السنبلة هش ويمتاز بسهولة نزع الحبة من بـــين أغلفتهـــا .

يتكون المجموع الجذرى من نوعين من الجذور ، المجموع الجذرى الجنينى والمجموع الجذرى العرضى ، أما الساق فيحمل أفرعا قاعدية tilleries ، تخرج من البراعم الأبطية الموجودة عند العقد القاعدية المزدوجة تحت سطح التربة مباشرة ، وبذلك تتكون من الحبة الواحدة مجموعة من الأفرع قد يصل عددها إلى خمسين ، والأوراق متبادلة على الساق ، وتحمل زوجا من الأذينات عند قاعدة النصل ، ويحيط الغمد بالساق تماما ، والغمد منشق على طوله من الجانب المقابل للنصل إلا عند قاعدته ، حيث يكون كاملا غير منشق وهو أسمك مـــن النصل ، وحوافه رقيقة شفافة .

ونورة القمح سنبلة مركبة يحمل محورها السنيبلات بالتبـــادل فى صفين



(شكل (٦٧) الفصيلة النجيلية Gramineae ، القمح *Triticum vulgare*

(ا) نبات مزهر، (ب) سنابل القمح، (ج) سنبله ، (د) زهرة بعد نزع العصيفتين

(ه) رسم تخطيطي لسنيوله ، (و) مسقط زهرى ، (ح) زهرة

متقابلين وينتهى بسنبلة طرفية واحدة تكون فى العادة خصبة إلا فى القمح وحيد الحبة فتكون أثرية .

وتحمل السنبلة فى المتوسط (١٥ — ٢٠) سنيبلة ويختلف عدد الأزهار فى السنيبلة الواحدة من (٢ — ٩) أزهار إلا أن الأزهار العليا قد تكون ناقصة وعقيمة ، وتتكون فى السنيبلة حبتان أو ثلاث .

والأزهار متبادلة على محور السنيبلة وتوجد كل زهرة فى إبط قنابة تعرف بالعصيفة ، وتشبه العصيفة فى شكلها القارب وهى غير محدبة ، وتنتهى قمتها بنتوء قد يستطيل كثيرا فيكون سفا طويلا خشنا . ويعتبر القمح فى العادة عديم السفا إذا لم يزد طول النتوء عن سنتيمتر واحد ، أما إذا زاد طوله عن سنتيمتر أعتبر القمح مسفيا .

قسم لينيس القمح المزروع فى ذلك الوقت إلى خمسة أنواع أضاف اليها نوعا سادسا فيما بعد ، ثم تعددت المحاولات فى تصنيف القمح واختلفت الآراء بالنسبة لعدد الأنواع ، وكانت أغلب المحاولات ترتكز على صفات السنابل والحبوب .

تقع أنواع القمح فى ثلاث مجاميع ، تختلف فى عدد كروموسوماتها ، وتكون سلسلة تصاعدية من النباتات المتضاعفة ، وعدد الكروموسومات الأساسية سبعة ، ومن الواضح أن هناك علاقة بين عدد الكروموسومات والصفات المميزة لأنواع القمح .

ففى المجموعة الأولى يكون عدد الكروموسومات ١٤ (ن = ٧) وتسمى بالأقماح ثنائية المجموعات الكروموسومية .

وفى المجموعة الثانية يكون عدد الكروموسومات ٢٨ (ن = ١٤) وتسمى بالأقماح رباعية المجموعات الكروموسومية .

وفى المجموعة الثالثة يكون عدد الكروموسومات ٤٢ (ن = ٢١) وتسمى الاقماح سداسية المجموعات الكروموسومية وتقع الأقماح المصرية تحت ثلاثة مجاميع .

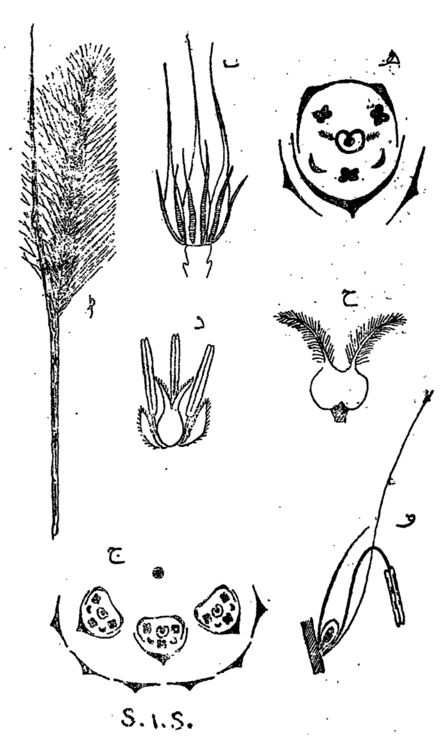
١ — القمح الدكر *T. durum* } رباعية المجموعات الكروموسومية
٢ — القمح البلدى *T. pyramidale* }
٣ — القمح الهندى *T. vulgare* سداسية المجموعات الكرموسومية .

ويزرع القمح الدكر فى جنوب الوجه القبلى فى مديريات أسوان وقنا وجرجا وأسيوط والواحتين وسيناء والعريش ، أما البلدى فيزرع فى الفيوم والمنيا وبنى سويف ولا يزرع فى الوجه البحرى إلا فى أماكن متفرقة ، أما الهندى فهو أكثر انتشارا فى الوجه البحرى .

الشعير *Hordeum vulgare* (شكل ٦٨)

هو من أقدم محاصيل الحبوب التى زرعها الانسان . وكان يزرع فى العصور الحجرية قبل التاريخ ويعتبره البعض أقدم النباتات التى زرعت ، وللشعير أهمية أقتصادية خاصة فى تحضير المولت الذى يستخدم فى صناعة البيرة وبعض المشروبات الأخرى .

كان الشعير حتى القرن السادس عشر المصدر الرئيسي لدقيق الخبز حتى حل القمح محله لصلاحيته للأكل ، والشعير اللؤلؤى هو الشعير بعد نزع أغلفته ويستعمل فى بعض النواحى الطبية وتغذية الأطفال .



شكل (٦٨) الفصيلة النجيلية Gramineae ، الشعير *Hordeum vulgare*
(ا) نبيتة ، (ب) رسم تخطيطي للسنيبلات الثلاث ، (ج) مسقط زهري للسنيبلات
(د) زهرة الشعير ، (هـ) مسقط زهري ، (و) قطاع طولي في الزهرة ، (ح) الكربلة.

الشعير نبات عشى حولى ويشبه القمح فى شكله إلى حد ما ، وتشبه الجذور فى تكوينها ونموها جذور القمح ، فتتكون من جذور جنينية يتراوح عددها من ٥ — ٨ وجذور عرضية ، أما الفروع القاعدية فأقل عددا منها فى القمح .

والسنبلة مركبة تحمل على محورها مجاميع متبادلة من السنيبلات وتتكون كل مجموعة من ثلاث سنيبلات ، ويتكون محور السنبلة من سلاميات مستقيمة تنتهى كل سلامية بعقدة أو وسادة توجد عليها السنيبلات ، وتتركب كل سنيبلة من زهرة واحـــدة فهى تختلف فى ذلك عن القمح ، حيث تحتوى على زهرتين أو أكثر ، وتختلف طبيعة هذه السنيبلات الثلاث الموجودة عند كل عقدة ، ويوجد منها أربع حالات :

(١) السنيبلات الثلاث خصبة مسفاة متساوية الحجم كما فى الشعير ذو الستة صفوف وذو الأربعة صفوف .

(٢) السنيبلات الثلاث خصبة ولكن السنيبلتان الجانبيتان غير مسفاتين وتكون حبوبها أصغر حجما من حبوب السنيبلة الوسطى (الشعير المتوسط) .

(٣) السنيبلة الوسطى خصبة مسفاه والسنيبلتان الجانبيتان عقيمتان، أجزاؤهما الزهرية مختزلة .

(٤) السنيبلة الوسطى خصبة مسفاة والجانبيتان أثريتان .

يتبع معظم أصناف الشعير المزروعة النوعان *H. vulgare* ، *H.destichon* ، ويتبع أهم أصناف الشعير المصرية النوع الأول ، وفى هذه الأصناف تكون جميع الأزهار حبويا ، وحبوب كل السنيبلات متساوية الحجم وغير ممتلئة تماما ، وأهم هذه الأنواع الشعير البلدى وشعير تبوى (ذو أربعة صفوف) والشعير التونسى (ذو ستة صفوف) .

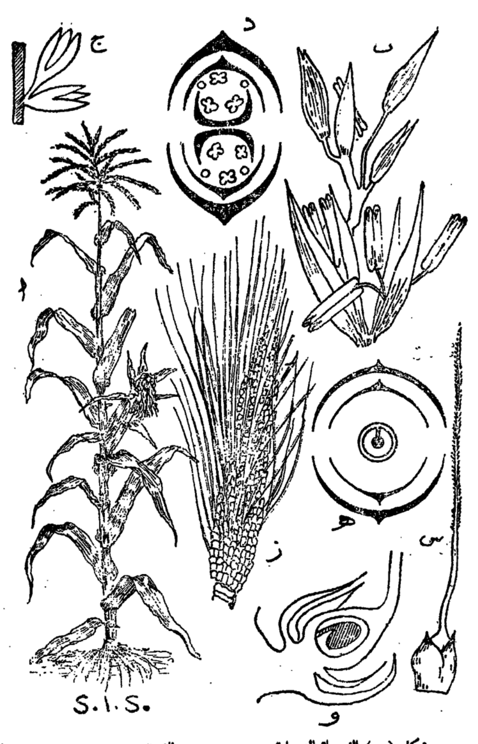
الذرة الشامية *Zea mays* (شكل ٦٩)

أدخل كولمبس الذره إلى أوروبا كما أدخلها المستكشفون البرتغاليون الأوائل إلى آسيا ، والذرة نبات حـولى صيفى ولهـا ثلاثه أنواع من الجذور ، جذور جنينية وعرضية ودعامية . والساق فى الذرة من أكبر السيقان بين نباتات الغلال طولا . والساق صماء مقسمة ، والسلاميات ممتلئة بنخاع لين ، وتنمو الساق نموا بيذيا وليس طرفيا ، وعدد الأفرع الأرضية محدود (١ — ٢) ، والأوراق متبادلة على الساق فى صفين متقابلين ويوجد فى أبط كل ورقة برعم ولا ينشط من هذه البراعم إلا برعمان أو ثلاثة فى منتصف النبات لتكون الكيزان ، أما البراعم العليا والسفلى فتظل ساكنة .

والذرة نبات وحيد جنس أحادى المسكن .

النورة المذكرة (الشوشة)

طرفية تنتهى بها آخر سلاميات الساق ، وتتركب من محور وسطى يتفرع من قاعدته إلى عدد من الأفرع الجانبية ، وتنمو السنيبلات فى أزواج ، ويتكون كل زوج من سنيبلة ذات عنق وأخرى جالسة ، وتنتظم هذه السنيبلات المزدوجة فى صفوف طولية ، ويوجد على المحـــور الوسطى (٤ — ١١) صفا ، أما الفروع الجانبية فيوجد عليها صفان فقط ، وتتركب كل سنيبلة مذكـــرة من زهرتين يحملها محور قصير جـــدا ، وتتركب الزهرة من عصيفة بيضية الشكل مقعرة يقابلها أتب رقيق ، وأتب الزهرة العليـــا أكبر حجما من عصيفتها ، أما فى الزهرة السفلى فالعصيفه أكبر من الأتب ، ويتكون الطلع من ثلاث أسدية .



شكل (٦٩) الفصيلة النجيلية Gramineae ، الذرة *Zea mays*
(ا) نبات مزهر ، (ب) نورة مذكرة ، (ج) زهرتان مذكرتان ، (د) مسقط زهرى لزهرتين مذكرتين ، (هـ) مسقط زهرى لزهرة مؤنثة ، (و) قطاع طولى فى زهرة مؤنثة (ز) كوز ذرة ، (س) كربلة تحمل قلما طويلا .

النورة المؤنثة (الكوز) : تنشأ فى نهاية فرع جانبى فى وسط النبات ، وتوجد نورة مؤنثة أو نورتان ، والنورة المؤنثة سنبلة محورة تتركب من محور وسطى (القولحة) تحمل السنيبلات المؤنثة مرتبة فى أزواج فى صفوف طولية ، يتركب كل زوج من سنبلتين جالستين ، وتتركب السنيبله من زهرتين السفلى عقيمة والعليا خصبة ، وتتكون الزهرة من عصيفة قصيرة وأتب، والمبيض ذو مسكن واحد يحمل خيطا طويلا يعرف بالحريرة يتجزء البعض قلما ينتهى بالميسم .

هناك أصناف كثيرة من الذرة منها :

الذرة الأمريكانى ، الذرة البدرى ، الذرة البلدى ، الذرة الصبعينى

١ — الذرة المغلفة pod corn

وفيها يغلف كل حبة غلاف من القنابات كما يغلف الكوز بأغماد الأوراق

٢ — ذرة الفيشار pop corn

وأغلب الأندوسبرم فيها قرنى ، وتتميز هـــذه الحبوب بخاصية الإنفجار عند تسخينهـا .

٣ — الذرة الصوانية flint corn

وفيهـا يشغل الأندوسبرم النشوى مراكز الحبة يحيطه طبقة الأندوسبرم القرنى .

٤ — الذرة المنغوزة dent corn

وفيها يمتد الأندوسبرم النشوى إلى قمة الحبة ، ويوجد الأندوسبرم القرنى على جانبها فقط ، كما يوجد تجويف واضح عند قمة الحبة .

٥ — الذرة السكرية sweet corn

وحبوبها مجعدة ومذاقها سكرى .

تزرع فى مصر الذرة المنغوزة والصوانية .

لقد كان استعمال التقاوى الهجـــين التى رفعت كثيرا إنتاج الذرة فى السنين الأخيرة أحدى المبتكرات العظيمة الأهمية فى تاريخ الزراعة .

الأرز *Oryza sativa* (شكل ٧٠)

يحـل الأرز فى الأقاليم الحارة محـل القمح كخبز ويسود الكيان الاقتصادى والاجتماعى لهذه الاقاليم، والحقيقة أن الأرز غذاء لا غنى عنه لأكثر من نصف سكان العالم . نشأ الأرز فى مكان ما من الجنوب الشرقى لآسيا ثم انتشر خلال فترة زراعته الطويلة إلى كل المناطق الدافئة فى العالم .

الأرز نبات عشبى حولى كثير التفرع من أسفل وله جذور عرضية، أما الجذور الجنينية فتضمحل وتزول بعد تكوين الجذور العرضية ، والساق أسطوانية جوفاء ويوجد عند قاعدة السلامية فوق العقدة مباشرة انتفاخ بارز يجعل موضع العقد محددا واضحا ، وتكون السلاميات فى بعض الأصناف ملونة ويظهر اللون على هيئة خطوط طولية ، وقد يكون هذا اللون مستديما أو مؤقتا ، وللنبات أفرع قاعدية كما هو الحال فى القمح والشعير .

النورة طرفية ولـكل نورة محور أساسى مقسم إلى عقد وسلاميات وهو امتداد الساق الطرفية ، ويحمل المحور عند كل عقدة من عقده فرعا واحدا أو عدة فروع، والسنيبلة مضغوطة جانبيا وتتكون من زهرة واحدة والقنابع صغيرة حرشفية ، وتوجد داخل العصيفة والأتب الفليستان وهما عريضتان لحميتان سميكتان ، ويتكون الطلع من ست أسدية فى محيطين ، أما المتاع فيتكون من مبيض ذو حجرة واحدة يحوى بويضة واحدة .

ويضم الأرز حوالى ١٨ نوعا كلها نباتات برية إلا *Oryza sativa* ويبلغ عدد أصناف هذا النوع من الأرز حوالى ألف صنف .



(شكل ٧٠) الفصيلة النجيلية Gramineae الأرز *Oryza sativa*
(ا) نورة الأرز ، (ب) زهرة مقفلة ، (ج) زهرة متفتحة ،
(د) مسقط زهري ، (ﻫ) متاع ، (و) قطاع طولى فى الزهرة

أهم الأصناف المزروعة فى مصر الأرز اليابانى والفينو والسلطانى والنبهيرى.

قصب السكر *Saccharum officinarum*

نبات معمر يزرع لاستخراج السكر من عصير سوقه . وقصب السكر من النباتات الاستوائية التى تحتاج إلى ماء وافر ودرجة حرارة مرتفعة . كان يزرع من قديم الزمان فى الهند وجنوب الصين والمناطق المجاورة ثم امتدت زراعته حتى وصل إلى حوض البحر الأبيض المتوسط ومنه نقله كولمبس إلى الدنيا الجديدة.

يختلف لون الساق اختلافا كبيرا فى الأصناف المختلفة ، ويتفرع ساق القصب كمعظم النجيليات تفرعا قاعديا من البراعم الموجودة عند قاعدة الساق ، ويخزن الزائد عن حاجة النبات من الكربوايدرات فى أنسجة الساق البرنشيمية على صورة سكروز وهذه الميزة هى التى تكسب القصب أهميته .

والنورة دالية طرفية تنتهى بها سلامية الساق الأخيرة وهى مفككة كثيرة التفرع ، وتوجد السنيبلات مرتبة على محاور سنبلية تحملها فروع النورة الأخيرة ، والمحور السنبلى رفيع مفصلى سهل الكسر ، ويحمل بالتبادل عند كل عقدة من عقده زوجا من السنيبلات ، سنيبلة منهما جالسة والأخرى معنقة .

تتركب السنيبلة من زهرتين زهرة سفلى عقيمة وزهرة عليا خصيبة، وتتكون الزهرة الخصيبة من عصيفة وأتب وفليستان صغيرتان تحملان فى بعض الأنواع أهدابا ، ويتكون الطلع من ثلاث أسدية والمتاع من كربلة واحدة .

ويوجد أصناف كثيرة من القصب وأهم هذه الأصناف التى تزرع فى مصر البلدى والرومى والأبيض والأحمر والمخطط وخد الجميل ويمتاز الأخير بنسبة عالية من السكر .

جدول يبين تركيب السنبلات والسنيبلات في كل من القمح ، والشعير والأرز والقصب والذرة

	القمح	الشعير	الأرز	القصب	الذرة
النورة	سنبلة مركبة	سنبلة مركبة	امتداد الساق الطرفية ويحمل الساق عند كل عقدة فرعاً أو عدة فروع	دالية طرفية مفككة كثيرة التفرع	المذكرة (الشوشة) طرفية تنتهى بها آخر سلاميات الساق المؤنثة نهاية فرع جانبي
السنيبلات	متبادلة على محور السنبلة	فى مجاميع متبادلة على محور السنبلة	على أطراف فروع النورة الداخلية	فى أزواج متبادلة على السنبلة سنيبله جالسة وأخرى معنقة .	المذكرة : فى أزواج سنيبلة معنقةوأخرى جالسة المؤنثة : فى أزواج
عدد الأزهار فى السنيبلة	(٢ - ٩)	زهرة واحدة	زهرة واحدة	زهرتان ، السفلى عقيمة والعليا خصبية	زهرتان : السفلى عقيمة والعليا خصبة

رتبة النخيليات

Order PRINCIPES

وتشمل فصيلة واحدة هى الفصيلة النخيلية ،وتجمع الآراء على اعتبار النخيليات أكثر مجاميع الرتب بدائية، لاحتوائها على الصور الشجرية رغم فقد هذه النباتات القدرة على التغلظ الثانوى، كما تبدى زهورها كثير من صفات الزهور الزنبقية.

الفصيلة النخيلية

Fam. PALMAE

(شكل ٧١)

أغلب نباتات هذه الفصيلة أشجار غير متفرعة إلا فى الدوم ***Hyphaene*** ، فتبدأ يتفرع الساق الى شعبتين ، والساق أسطوانية الشكل ومغطاة بقواعد الأوراق، وفى *Callamus* — الساق رفيعة ذات سلاميات طويلة وهى متسلقة أو زاحفة. والجذور فى النخيل ليفية .

الأوراق : مركبة كبيرة ريشية تتجه الوريقات فيها إلى أعلى ، كما فى نخيل البلح أو إلى أسفل كما فى نخل جوز الهند ، وقد تكون الأوراق راحية كما فى اللاتانيا *Latania* ، ويوجد الأوراق أغماد تحيط بالساق ، ومن هذه الأغماد تنفصل المادة الليفية الحمراء كما فى نخيل البلح، وقد تكون طويلة خضراء ، كما فى النخيل الملوكى *Oryodoxa regia* ، والنباتات فى الغالب ثنائية المسكن وأحيانا أحادية كما فى نخل جوز الهند ،وتخرج النورة من أبط الورقة ، وفى

النادر ما تكون طرفية ، كما فى نخل الساجو *Sago* ، والنورة عبارة عن أغريض مركب متفرع إلى عدة أفرع تحمل عليها الأزهار ، ويغلف النورة غلاف يشبه القارب وقد يحمل الأغريض أزهارا مذكرة فقط أو مؤنثة فقط ، كما فى البلح ، أما فى جوز الهند فتحمل الأزهار المذكرة فى أعلى الفروع بينما تحمل الأزهار المؤنثة فى أسفلها .

الزهرة : جالسة وقد تكون منغرسة فى الفرع المحمولة عليه ، وهى وحيدة جنس منتظمة . وقد تكون خنثى كما فى *Livistona*

الغلاف الزهرى : يتكون من محيطين ، ويتركب كل محيط من ثلاث أوراق خضراء اللون أو صفراء جلدية سميكة ، وقد يتميز الغلاف إلى كأس وتويج .

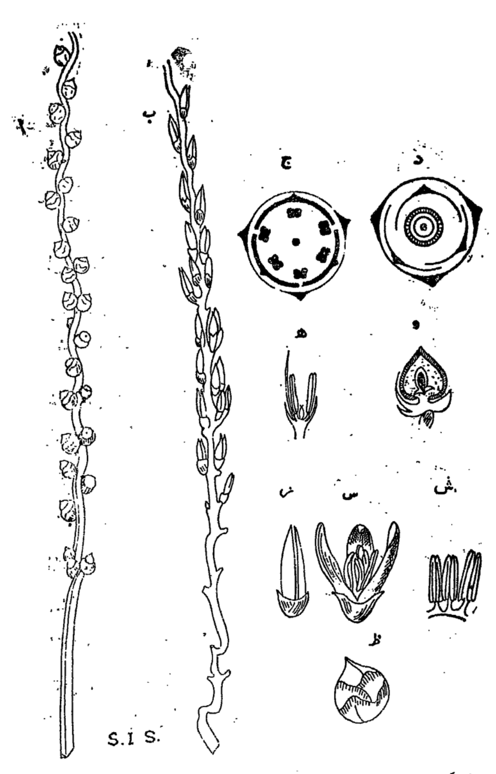
الطلع : ست أسدية فى محيطين . حبوب اللقاح كروية أو بيضاوية ملساء ولكل حبة لقاح فتحة أنبات على هيئة شق طويل ممتد على طول الحبة sulcus .

المتاع : ثلاث كرابل سائبة ، وأحيانا ملتحمة ويوجد ثلاثة مساكن بكل منها بويضة واحدة فى وضع مشيمى قاعدى ، وغالبا تنمو كربلة واحدة فقط ، القلم قصير يحمل ميسما واحدا .

الثمرة : لبية أو حسلية وبكل ثمرة بزرة واحدة ذات أندوسبرم قرنى ، كما فى نخيل البلح أو زيتى كما فى جوز الهند .

التلقيح : يحدث التلقيح بواسطة الرياح أو يدويا .

النخيل من النباتات المفيدة وقد يزرع الكثير منه للزينة ويوجد بمصر أنواع كثيرة ، منها ما هو ريشى الأوراق مثل *Caryota* ذو الوريقات التى تشبه ذيل



(شكل ٧١) الفصيلة النخيلية Palmae ، النخيل *Phoenix canariensis*
(أ) نورة مؤنثة ، (ب) نورة مذكرة ، (ج) مسقط زهرى لزهرة مذكرة ،
(د) مسقط زهرى لزهرة مؤنثة ، (هـ) قطاع طولى فى زهرة مذكرة ،
(و) قطاع طولى فى زهرة مؤنثة ، (ز) زهرة مذكرة مقفلة ، (س) زهرة
مذكرة متفتحة ، (ش) أسدية ، (ظ) ثمرة

الملكى ، وجوز الهند *Cocos nucifera* والنخيل الملوكى *Oreodoxa regia* .
ومنها ما هو مراحى الأوراق مثل *Washingtonia* ومن هذا الجنس يوجد نوعان *W. filifera* وله ساق سميكة ، *W. robusta* وله ساق رفيعة ، ويوجد أيضا *Livistonia chinensis* .

يزرع نخل البلح لثماره التى تؤكل وخشبه الذى يستعمل فى أغراض شتى لمتانته ، وتستعمل ألياف النخيل فى زراعة الحصر والمكانس .

الدوم من الأشجار المصرية القديمة *Hyphaene thebaica* وتمتاز شجرته بتفرعها ، وتنمو بريا فى الواحات والوجه القبلى ، وثمرة الدوم حسلية ، والجزء الخارجى منها ليفى حلو المذاق ، وتحتوى البذرة على أندوسبرم صلب جدا ، يستعمل فى صناعة ازرار .

وثمار جوز الهند من الثمار المهمة فى المناطق الاستوائية ، وتشمل الثمرة بذرة واحدة أندوسبرمية ، ويحتوى نسيج الأندوسبرم على مادة دهنية ، بداخله تجويف يحتوى على سائل مغذى.

تشمل الفصيلة حوالى ٢٠٠ جنس وأكثر من ٤٠٠٠ نوع من الأشجار والشجيرات والمتسلقات المنتشرة فى المناطق الاستوائية والمعتدلة ، ومن النباتات الهامة نخيل الزيت *Elaeis guineensis* والخيزران *Calamus sp.* ، ونخيل الاريكا *Areca catechu* ويعطى مسحوق الثمار catechu palm عقاراً لطرد الديدان الشريطية من الأمعاء ، ومسحوق الأريكا مادة قابضة وكثيرا ما تدخل فى تركيب معاجين الأسنان .

رتبة الإغريضيات

Order SPATHIFLORAE

نباتات هذه الرتبة أعشاب ومتسلقات ، والأزهار صغيرة جداً محمولة على إغريض سميك ، يغلفه قينوه كبيره . والأزهار عارية أو مختزلة والمتاع علوى ، والثمرة لبية ، وتشمل الرتبة فصيلتان هما : القلقاسية Araceae ، واللمنيه Lemnaceae .

الفصيله القلقاسية

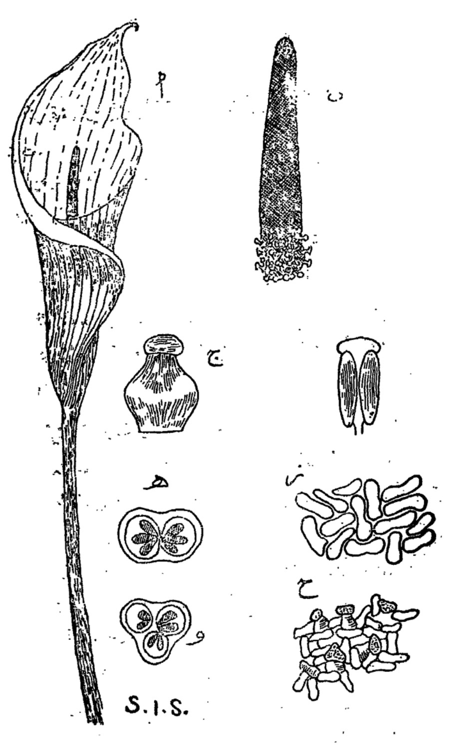
Fam. ARACEAE

(شكل ٧٢ ، ٧٣)

معظم نباتات هذه الفصيلة أعشاب معمرة بواسطة الريزومات أو الكرمات أو الأبصال ، وتختلف طبيعة النباتات كثيرا تبعا للبيئة التى تعيش فيها ، ففيها الزاحف المتسلق والشبه متطفل الذى يعيش فوق النباتات ، مرسلا جذورا هوائية لامتصاص الماء والرطوبة .

من الصفات التشريحية لهذه الفصيلة وجود العصير الحريف أو اللبنى فى أنسجتها ، وكذلك بلورات أكسالات الكلسيوم ، ينمو بعض نباتات الفصيله إلى أحجام كبيرة تحمل أوراقا عريضه ، وتتميز هذه الفصيلة بنوراتها الفريدة الإغريضية .

الأوراق : بسيطة أو مركبة متبادلة ومعنقة ، وقد يكون التعرق شبكيا ، وشكل الورقة غالبا قلبي أو سهمى ، وفى نبات *Monstera* ، نجد بنصل الورقة ثقوبا بين العروق نتيجة توقف النمو فى هذه الأجزاء .



(شكل ٧٢) الفصيلة القلقاسية Aracene ، *Zantedichia aethiopica*

(أ) نورة إغريضية ، (ب) محور النورة يحمل الأزهار المذكرة والمؤنثة ، (ج) زهرة مؤنثة ، (د) زهرة مذكرة ، (هـ ، و) قطاعين مستعرضين في المبيض ، (ز) أزهار مذكرة ، (ح) أزهار مذكرة ومؤنثة .

النورة : إغريضية بسيطة تغلف بغلاف فينوثى يختلف لونه وشكله تبعاً النبات .

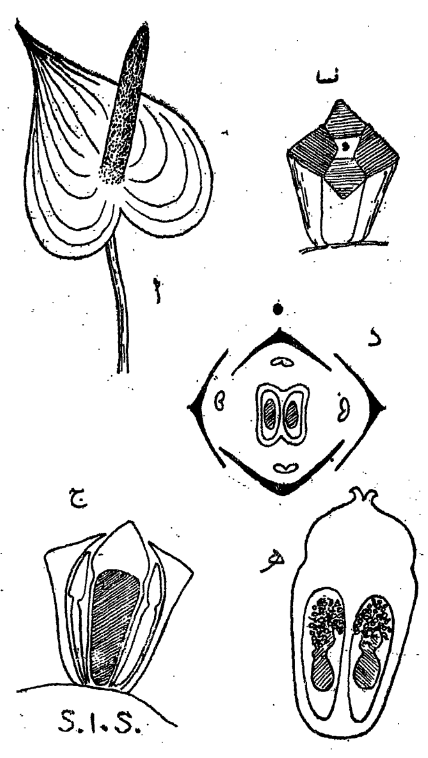
الزهرة : صغيرة جالسة خنثى كما فى *Acorus* أو وحيدة جنس ، كما فى *Calla* والزهرة عارية ، والأزهار مزدحمة على الأغريض ، وتتركب الزهرة المذكرة من سداة واحدة أو أكثر ، وحبوب اللقاح مختلفة التركيب فهى أما عديمة الفتحات أولها فتحة أنبات واحدة أو أكثر ، والفتحة أما غير مميزة أو على هيئة الثقب ، أما الزهرة المؤنثة فتتركب من كربلة أو أكثر ، والمياسم جالسة ، والمبيض ذو مسكن واحد أو أكثر به عدد من البويضات على مشيمة محورية أو جدارية .

الثمرة : لبية والبذور أندوسبيرميه .

تشمل هذه الفصيله ١٠٥ جنسيا ، ١٥٠٠ نوع منتشرة فى المناطق الأستوائية وشبه الأستوائية وتمثل فى الفلورا المصرية بعدد من الأجناس أهمها *Emininm* ، *Arisarum* ويوجدان فى حقول الشعير بمنطقة مريوط . ويحمل الجنس الأول أوراقا مفصصة بينما يحمل الثانى أوراقا سهمية أو قلبية كاملة . كذلك ينمو بمصارف شمال الدلتا نبات الرقيم *Pistia stratiotes* ينمو طافيا على سطح الماء الآسن .

يزرع كثير من نباتات هذه الفصيلة للزينة مثل الكالا *Zantedecshcia* (شكل ٧٢) والأنثوريم *Anthurium* (شكل ٧٣) . وفى الجنس الثانى يوجد للنورة فينوة حمراء اللون . أما *Alocasia* فتزرع من أجل أوراقها الجميلة فى المسقيات . أما البوتس *Schindapsus aureus* فهو متسلق ينمو فى الظل .

يزرع القلقاس *Colocasia antiquorum* ، من أجل كرماته الغنية بالمواد



(شكل ٧٣) الفصيلة القلقاسية Araceae ، *Anthurium andraeanum*
(أ) النورة الأغريضية ، (ب) زهرة ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة
(د) مسقط زهرى ، (ه) قطاع طولى فى المبيض .

الغذائية ، ونسبة النشاء والبروتين فى القلقاس أعلى منها فى البطاطس لأن كمية الماء فى القلقاس أقل منها فى البطاطس ،كما تزرع المونستيرا *Monstera deliciosa* فى الحدائق من أجل ثمارها اللذيذة التى تشبه القشطه .

تضاربت الآراء حول الوضع التطورى للفصيلة القلقاسية ،ويعتقد أنجلر أنها نشأت من الفصيلة النجيليه بينما يعتقد ونستين أنها أرقى من الفصيلة الأركيديه وأنها نشأت من الزنبقية . أما بسى فيعتقد أن القلقاسيه والنخيلية نشأ من الزنبقية فى مسارين متوازيين .

الفصيلة اللمنية

Fam. LEMNACEAE

شكل (٧٤)

أغلب نباتات هذه الفصيلة أعشاب مائية ، إما مغمورة أو طافيه والنباتات مختزلة ليست لها جزور ولا أوراق . والنبات عبارة عن جسم صغير أخضر يطفو على سطح الماء ، وتتكاثر النباتات خضريا بواسطة براعم تسقط على القاع وتنمو مكونة نباتات جديدة .

النباتات أحادية المسكن ، والأزهار عارية أو مغلفة بغلاف رقيق.

الزهرة المذكرة : أما وحيدة أو فى أزواج ، وتتركب الزهرة من سداة واحدة أو سداتين والخيوط غائبة أو مختزلة ، وحبة اللقاح ذات فتحة أنبات واحدة وتحمل أشواكا صغيرة .

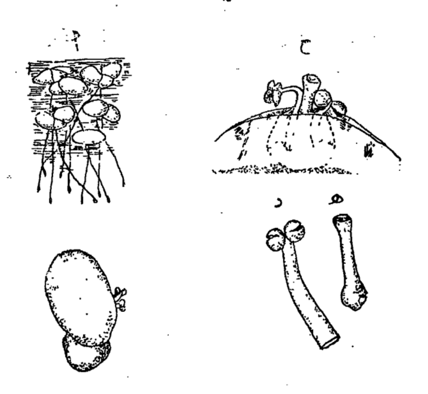
الزهرة المؤنثة : وحيدة وتتركب من مبيض واحد وحجرة واحدة تحوى (١ - ٧) بويضات فى وضع مشيمى قاعدى ، والمتاع قلم واحد وميسم واحد .

الثمرة : كيسية .

تشتمل الفصيلة ثلاثة أو أربعة أجناس وحوالى ١١ نوعا .

وتمثل هذه الفصيلة فى الفلورا المصرية بثلاثة أجناس هى : *Lemna* ، *Wolffia* ، *Spirodela* تعيش فى مستنقعاتنا ومياهنا الراكدة .

ويعتبر جنس الولفيا أصغر أجناس النباتات الزهرية ، فلا يزيد قطر ثالوثه عن عدة مليمترات ، وتتفق الآراء على اعتبار أنواع هذه الفصيلة كصور تطورية مختزلة لبعض القلقاسيات كالزقيم وهو نبات مائى طاف أيضا .



شكل (٧٤) الفصيلة اللمناسية Lemnaceae ، *Lemna sp.*
(ا) مجموعة من النباتات ، (ب) نبات اللمنا ، (ج) نبات مزهر
(د) زهرة مذكرة ، (هـ) زهرة مؤنثة

يتفق معظم النباتيون على أن الفصيلة اللنبة تمثل فرعا مختزلا من الفصيلة القلقاسية . وربما من جنس البستيا *Pistia* . هذا مايعتقده Brooks نتيجة بحوثه المرفولوجيه والتشريحية والسيتولوجيه على هذه النباتات . ولكن Lavalree له رأى آخر وهو أنه لا توجد علاقة بين الفصيلتين، ويعتقد أن الفصيلة اللنبة نشأت من رتبه الهلوبيات Helobiae.

رتبة الفارينوزيات

Or er FARINOSAE

رتبة كبيرة تشمل ١٣ فصيلة ، ونباتاتها غير متجانسة ، والزهرة خنثى أو وحيـــدة جنس . والصفة المشتركة بينها هو الاندوسبرم النشوى mealy

والقانون الزهرى : غل ٣ + ٣ ، ط ٣ + ٣ ، م ٣ (٣)

ورتبة الفارينوزيات غير متجانسة الفصائل ولذلك قسمها أنجلر إلى ستة تحت رتب مما دعى بسى وهتشنسون إلى توزيع الفصائل على الرتب الأخرى.

الفصيلة الكميلينية

Fam. COMMELINACEAE

(شكل ٧٥)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب متشحمة لها سيقان مجزأة ، تحمل جذورا ليفية وأحيانا تسمك الجذور وتشبه فى ذلك الجذور الدرنية .

الأوراق : متبادلة ذات تعرق متوازى وتغلف قواعدها الساق .

النورة: محدودة قوقعية بسيطة أو مركبة أو تكون الزهرة مفردة مغلفة بقنابة ورقية أو على شكل القارب.

الزهرة : منتظمة فى تحت الفصيلة التراداسكانتية Tradescanteae أو وحيدة تناظر خنثى فى تحت الفصيلة الكميلينية Commelineae.

القانون الزهرى : غل $_{٣}$ + $_{٣}$ ، ط $_{٣}$ + $_{٣}$ ، م (٣)

الغلاف الزهرى . مميز إلى كأس أخضر وتويج ملون .

الطلع : ست أسدية فى محيطين ، وقد تختزل عددها إلى ثلاث فقط ، وتحمل الخيوط شعوراً طويلة ملونة . ولحبة اللقاح فتحة أنبات غير مميزة .

المتاع : ثلاث كرابل ملتحمة ، تحمل قلما واحدا ينتهى بميسم كروى ، وقد يختزل عددها إلى كربلتين ، وتحتوى الكربلة على بويضة واحدة أو أكثر على مشيمة محورية .

الثمرة : علبة تتفتح مسكنيا ، وأحيانا تحاط بالكأس الدائم تشمل .

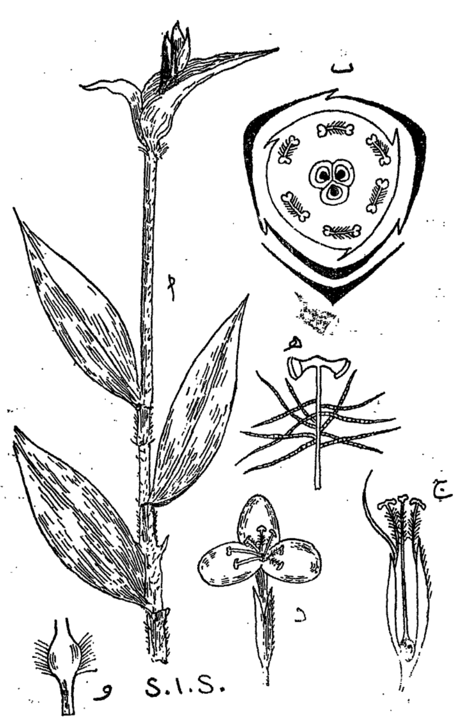
تشمل الفصيلة ٣٧ جنسا ، ٦٠٠ نوع ، ينمو معظمها فى المناطق الحارة ، وتمثل هذه الفصيلة فى الفلورا المصرية بثلاثة أجناس هى *Cyanotis* ، *Commelina* ، *Aneilema* ويزرع الكثير من نباتات هذه الفصيلة مثل *Tradescantia* من أجل أوراقها الملونة الجميلة .

الفصيلة البونتيديرية

Fam. PONTEDERIACEAE

أعشاب مائية معمرة ، لهـا جذور زاحفة وسيقان قصيرة تنطى بقواعد الأوراق .

الأوراق : متقابلة لها أعناق منتفخة على هيئة عوامات تساعد النبات على الطفو فوق سطح الماء ، كما فى ياسنت الماء *Eichornia* الذى ينمو فى مياهنا



(شكل ٧٥) الفصيلة الكمالينية Commelinaceae ، *Tradescantia reginae*

(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ، (د) زهرة (هـ) سداة تحمل شعورا ، (و) عقدة على الساق تحمل شعورا .

العذبة بسرعة تجعله خطرا على الملاحة .

النورة : غير محدودة وعادة تغلف بقنابة أغريضية .

الزهرة . خنثى منتظمة وأحيانا وحدة تناظر .

الغلاف الزهرى : ملون وملتحم من أسفل .

الأسدية : ملتحمة مع الغلاف الزهرى ووجود الغلاف البتلى يدل على وجود علاقة بين هذه الفصيلة والفصيلة الزنبقية . إلا أن وجود الأندوسبرم وعدم انتظام الزهرة يؤيدان أنفصالها .

القانون الزهرى : كما فى الفصيلة الكميليتية .

وقد يختزل عدد الأسدية إلى ثلاث أسدية أو سداة واحدة فقط ، والأسدية ملتحمة مع أوراق الغلاف الزهرى ، وغالبا تكون الأسدية غير متساوية . ولحبة اللقاح فتحة أنبات واحدة وأحيانا أكثر من فتحة، ويتركب المتاع من ثلاث كرابل ملتحمة وثلاث غرف ومشيمة محورية ، أو غرفة واحدة ومشيمات جدارية ، ويحمل المبيض القلم الذى ينتهى بعدد من المياسم أو ميسم واحد كروى .

الثمرة : علبة أو كيسية والبذرة أندوسبرمية .

وتشمل الفصيلة ٧ أجناس ، ٢٨ جنسا كلها نباتات مائية . تنمو فى المناطق الحارة والقليل منها ينمو فى المنطقة المعتدلة .

قسم Schivartz هذه الفصيلة إلى ثلاثة قبائل حسب تركيب المتاع ، ولقد وضعت هذه الفصيلة ضمن رتبة الفارينوزيات لوجود الأندرسبرم النشوى وطبيعة الجنين . ولكن هتشنسون وضعها ضمن الزنبقيات واعتبرها فرعا مائيا لهذه الرتبة فى طريق التطور إلى رتبة القلقاسيات .

رتبة الزنبقيات

Order LILIFLORAE

نباتات هذه الرتبة أعشاب معمرة ، تعمر بواسطة الأبصال أو الكورمات أو الريزومات .

تشمل هذه الرتبة ست فصائل وتتميز بأزهارها الثلاثية الأوراق الزهرية وغلافها الزهرى المتكون من محيطين متشابهين ، ومحيط أو محيطين من الأسدية، وثلاث كرابل ملتحمة ، وبذور أندوسبرمية .

تعتبر الفصيلة الأولى فى هذه الرتبة وهى السمارية Juncaceae أقل الفصائل تطورا ، حيث أن غلافها الزهرى غير ملون وليس محورا للتلقيح الحشرى فالتلقيح فيها هوائى ، وفى الفصيلة الزنبقية Liliaceae يتحور الغلاف الزهرى ليلائم التلقيح الحشرى ، وفى جميع أزهار الفصيلة تكون الأزهار سفلية إلا فى تحت الفصيلة Ophiopogonideae فأزهارها علوية ، وهذه الصفة تربطها بالفصيلة النرجسية Amaryllidaceae ، حيث أنها تمتاز بالمتاع السفلى والزهور العلوية، أما الفصيلة السوسنية Iridaceae فتشبه الفصيلة النرجسية إلا أنها تمتاز بوجود محيط واحد من الأسدية .

والرأى السائد اليوم أن الفصيلة الزنبقية هى أكثر الفصائل بدائية مخالفا فى ذلك رأى أنجلر وفيها سار التطور والارتقاء فى أتجاه الفصيلة النرجسية ثم السوسنية ، ولكن البحث أثبت أن الفصيلة الزنبقية تشمل نباتات شجرية وأعشاب حولية وأخرى معمرة لها ريزومات أو أبصال كذلك الحال فى الفصيلة النرجسية ولذلك أقترح

بعض العلماء مثل تاختخان جمع البصل وما يشبهه فى فصيلة منفصلة أسماها Alliaceae كما جمع الزنابق وما يشبها فى فصيلة أسماها New Liliaceae .

أما أنجلر فأعتمد فى تقسيمه لهذه الرتبه على وضع المحيطات الزهرية على التخت، ويعتبر الزهرة السفلى أقل رقيا من العليا. أما هتشنسون فيعتقد أن النورة وترتيب الأزهار عليها أهم وأثبت من الوجهة التطورية من وضع المحيطات الزهرية على التخت، ولذلك فهو يعارض أنجلر وبسى فى هذا الموضوع . وقد فصل معظم الأجناس الخشبية الغير جفافية مثل السفندر *Ruscus* ، التمبلاكس *Smilax* وكذلك الدراسينا والأجاف والبصل وضمها إلى الفصيلة النرجسية . ولعل أعادة تصنيف الأجناس بين الفصيلتين الزنبقية والنرجسية تبعا لنوع النورة وليس لوضع المبيض كما فعل هتشنسون أقرب إلى الصواب، لأن المبيض متأرجح بين علوى وسفلى فى الفصيلتين .

دليل فصائل رتبة الزنبقيات

١ ـ الغلاف الزهرى سبلى حرشفى جاف	Juncaceae
١ ـ الغلاف الزهرى بتلى	
٢ ـ الزهرة سفلية	Liliaceae
٢ ـ الزهرة علوية	
٣ ـ الطلع محيطان من الأسدية	Amaryllidaceae
٣ ـ الطلع محيط واحد من الأسدية	Iridaceae

الفصيلة السمارية

Fam. JUNCACEAE

(شكل ٧٦)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية أو معمرة ، لها سوق هوائية قصيرة أو ريزومات تخرج منها جذور ليفية .

الأوراق : تخرج من قاعدة الساق وعادة تكون شريطية أو خيطية أو أسطوانية معطية النبات شكلا نجيليا .

النورة : عنقودية أو مشطية أو هامية ، قد تكون الأزهار مفردة .

الزهرة : خنثى أو وحيدة جنس ، والنباتات ثنائية المسكن ، والزهرة منتظمة.

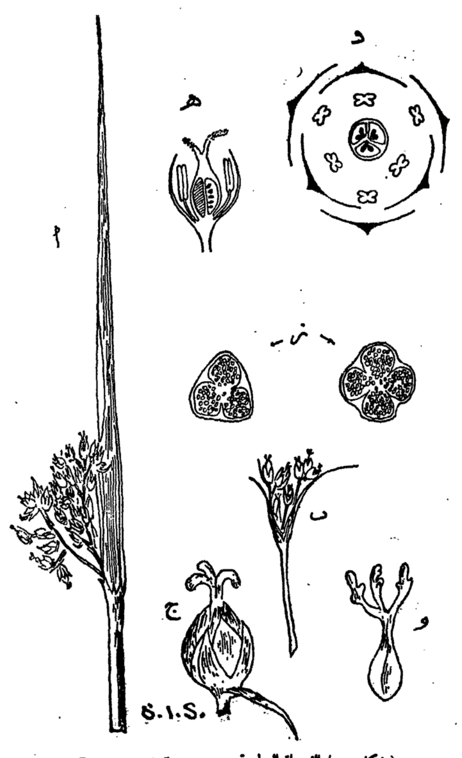
الغلاف الزهرى : محيطان من أوراق حرشفيه جافة .

الطلع : محيطان من الأسدية ، ثلاث فى كل محيط . وتنثر حبوب اللقاح فى أربعات tetrads . والحبة اللقاح فتحة أنبات واحدة.

المتاع : ثلاث كرابل ملتحمة ذو حجرة واحدة أو ثلاث حجر ،والبويضات عديدة محمولة على ثلاث مشيمات جدارية أو محورية ، ويحمل المبيض قلما واحدا ينتهى بثلاثة مياسم .

الثمرة : علبه تتفتح تفتحا مسكنيا والبذور أندوسبرميه

تشمل الفصيلة ٨ أجناس ، ٣١٥ نوعا ، تنتشر فى المناطق المعتدلة ، وأهم الأجناس السمار *Juncus* ، وبالفلورا المصرية ثمانية أنواع منه ، تنمو جميعها فى المستنقعات والمياه المالحة ، وتمتاز بأوراقها الصلبة المنتهية بأطراف مدببة .



(شكل ٧٦) الفصيلة السمارية *Juncus* sp. ، Juncaceae

(ا) فرع مزهر ، (ب) جزء من النورة ، (ج) زهرة ، (د) مسقط زهرى
(ه) قطاع طولى فى الزهرة ، (و) المتاع ، (ز) قطاعين فى المبيض .

والفصيلة السارية من أقدم الفصائل النباتية حيث وجدت حفرياتها فى العصر الطباشيرى . ومن المحتمل أن تكون هذه الفصيلة متحورة من الفصيلة الزنبقية . ولكن هتشنسون وضع الفصيلة فى رتبة خاصة أكثر تطوروا من رتبة الزنبقيات واعتبرها هى والرتبتان السارمريات والنجيليات فى رتبة واحدة .

الفصيلة الزنبقيه

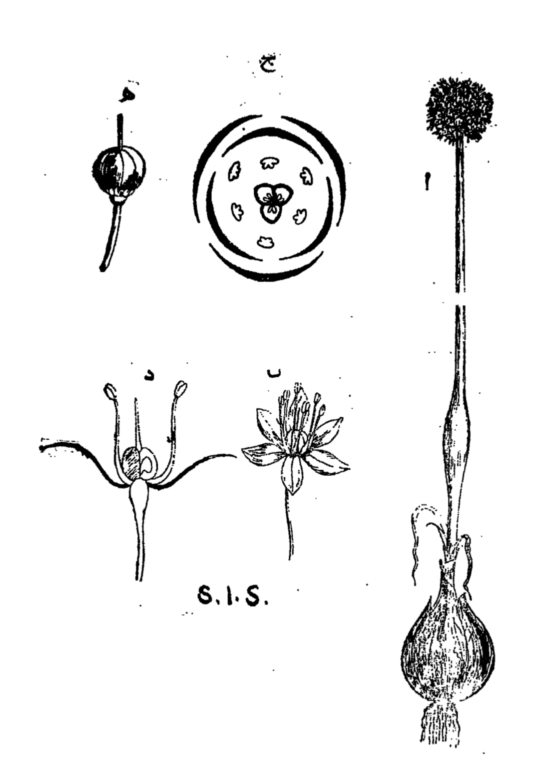
Fam. LILIACEAE

(شكل ٧٧ ، ٧٨)

معظم نباتات هذه الفصيلة أعشاب معمرة ، تتكاثر بالريزومات والأبصال والدونات والكورمات ، والقليل منها شجيرى أو شجرى كما فى الدراسينا *Dracaena* ،وتنمو سيقان الدراسينا فى السمك . وفى نبات *Smilax* يتسلق النبات بواسطة محاليق .

الأوراق : بسيطة ذات أغماد وفى الغالب متوازية التعرق وتكون لحمية سميكة كما فى الصبار، أو أنبوبية كما فى البصل ، أو تختزل إلى حراشيف كما فى الهليون ، أما السوق الرفيعة الأبرية الموجوده فى الهليون وكذلك الأعضاء شبيهة الأوراق فى السفندر *Ruscus* ، فهى أفرع ورقية cladodes ، وتقوم مقام الأوراق فى عملية التمثيل الكربونى .

النورة : عنقودية أو محدودة وأحيانا تشبه الخيمة ، وتغلف بقنابتين كبيرتين كما فى البصل ، ونورة البصل فى الحقيقة نورة محدودة ، متكونه من عدة نورات وحيدة الشعب متجمعة مع بعضها على شكل الخيمة ، ولذلك نجد الأزهار الصغيرة موزعة فى الطرف وفى الوسط على السواء . وقد توجد الزهرة مفردة طرفية كما فى التيوليب *Tulipa* .



(شكل ٧٧) الفصيلة الزنبقية Liliaceae ، البصل *Allium cepa*

(ا) نبات مزهر ، (ب) زهرة ، (ج) مسقط زهرى ،

(د) قطاع طولى فى الزهرة ، (هـ) ثمرة .

الزهرة : منتظمة سفلية خنثى ، وفى النادر ماتكون غير منتظمة ، وأحيانا تكون وحيدة جنس وثنائية المسكن كما فى *Smilax* وبعض أنواع الهليون *Asparagus* .

الغلاف الزهرى : محيطان ، يتكون كل محيط من ثلاث ورقات وغالبا ماتكون بتلية .

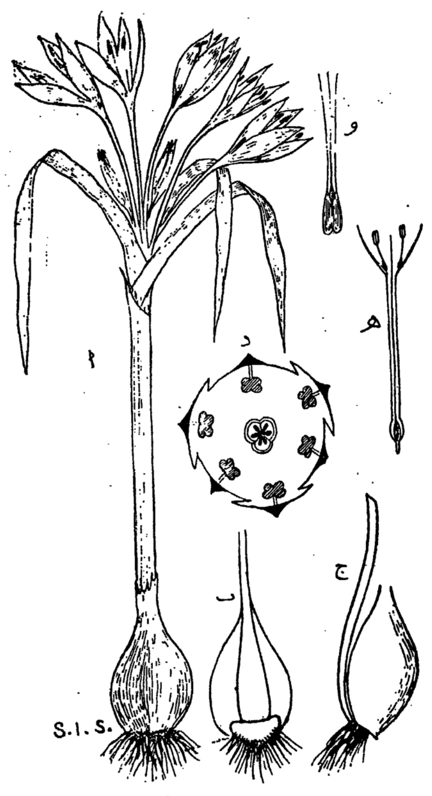
الطلع : محيطان ويتكون كل محيط من ثلاث أسدية . وحبوب اللقاح مختلفة التركيب فى الأجناس المختلفة ولكن غالبا ذات فتحة أنبات طويلة واحدة .

المتاع : ثلاث كرابل ملتحمة والبويضات عديدة فى وضع مشيمى محورى ، ويفرز الرحيق من جدار المبيض فيما بين الكرابل ، أو من قواعد أوراق الغلاف الزهرى .

الثمرة : علبة أو حسلة .

نباتات هـذه الفصلة منتشرة فى جميع أنحاء العالم وخاصة المناطق المعتدلة والاستوائية،وتشمل ٢٠٠جنس، ٢٠٠٠ نوع ولكثير من نباتات هذه الفصيلة أهمية أقتصادية حيث تستعمل غذاءا للانسان مثل البصل *Allium cepa* ،والثوم *A. sativum* ، والكرات البلدى *A. kurrat* ،والكرات أبوشوشة *A.porrum* ، وكشك الماظ *Asparagus officinalis* الذى تؤكل سيقانه الخضرية الغضة ، ويتبع هذا الجنس نوعان آخران هما *A.plumosus* ، *A.sprengieri* وهما من نباتات الزينة . ومن نباتات الزينة أيضا الزنبق *Lilium* ، التيوليبا *Tulipa* ، الهياسنس *Hyacinthus* ، والسلا *Scilla* ؛ والسفندر **Ruscus** والهميروكلس *Hemerocallis* .

والفلورا المصرية غنية بالأجناس التى تتبع هذه الفصيلة أهمها المنصل



(شكل ٧٨) الفصيلة الزنبقية Liliaceae العكنة *Colchicum richii*

(ا) نبات مزهر ، (ب) الكورمة منظر أمامى ، (ج) الكورمه منظر جانبي
(د) مسقط زهرى ، (هـ) قطاع طولى فى الزهرة ، (و) المتاع .

Asphodelus ، والمكنة *Colchicum* ، والبصيل *Allium* ،ويوجدمنه أنواع كثيرة تزين حقول الشعير فى منطقة مريوط ، ويوجد بهذه الحقول أبصال المسكارى *Muscari* ، والسلا *Scilla* ، الأرنيسوجالم *Ornithogalum* .

وأهم النباتات الطبيـــة المكنة *Colchicum autumnale* وتستعمل بـذوره وكورماته كمقىء ومهدىء ولتخفيف آلام المفاصل لاحتوائها على القلويد الكولشيسين ، وسم الفار *Urginea maritima* ويوجد منه صنفان صنف أبيض تستعمل درناته كمقىء ولادرار البول، أما الصنف الأحمر فيستعمل فى قتل الفيران،وتستعمل أنواع الجنس *Veratrum* فى علاج ضغط الدم. وحديثا أستخرج من بعض أنواع اليوكا *Yucca* مادة أولية يركب منها مادة الكورتيزون .

النباتات الشهيرة التابعة للفصيلة الزنبقية

البصل *Allium cepa* (شكل ٧٧) .

نبات معمر يزرع من أجل أبصاله التى تحتوى على مركبات كبريتية تكسبه طعمه ورائحته الخاصتين .

كان البصل معروفا لدى قدماء المصريين ، يأكله جميع أفراد الشعب ، ما عدا الرهبان ، إذ كان محرما عليهم ،وكان يقدم قربانا للآلهة ،وقد ذكر بلينى Pliny ، أن قدماء المصريين كانوا يعبدونه ويقسمون به هو والثوم. والبصل من أهم محاصيل القطر ، وتزرع بذوره فى حياض صغيرة ثم تنقل شتلاته بعد شهرين تقريبا ، وتزرع شتلاته فى الوجه القبلى بعد تصريف مياه الحياض ، ولا تروى بعد ذلك. أما فى الوجه البحرى فتزرع الشتلات على متون وتروى عدة مرات .

يتركب نبات البصل من ساق قرصية صغيرة ، تخرج من سطحها الأسفل جذور

عرضية ليفية ويعلوها زر طرفى كبير، تحيط به قواعد الأوراق المتشحمة ، وتتركب الورقة من نصل أسطوانى أخضر اللون ، وقاعدة شحمية بيضاء ،وتوجد فى آباط قواعد الأوراق أزرار صغيرة .

تتجمع المادة الغذائية فى قواعد الأوراق ، وبعد أن يتم نمو النبات تذبل الأجزاء الأسطوانية الخضراء وتجف وتبقى قواعد الأوراق البادئة ، وهى التى تؤكل فى البصلة . ويقوم النبات بتخزين هذه المادة الغذائية ، ليستعملها عند تكوين الأزهار والثمار .

الثوم ***Allium sativum***

نبات يشبه البصل ويختلف عنه فى أن بصلته مركبة وتتكون من عدة بصيلات كل منها بصلة صغيرة .

ويتفق معظم العلماء على الوضع التطورى للفصيلة الزنبقية حيث يعتبرونها الأصل الذى انبثق منه معظم النباتات وحيدة الفلقة . وخاصة النباتات ذات الأزهار البتليه كالفصائل النرجسية والسوسنيه والأغريضيةوالأركيديه .

وتدل البحوث المرفولوجيه والتشريحية على أن الفصيلة تحوى أجناسا متباينة فى الشكل وتركيب الأزهار كما أبان ذلك Krause . ولذلك فتقسيم رتبة الزنبقيات تبعا لنوع النورة أصوب من تقسيمها تبعا لوضع المبيض . فقد وجد أن الأجناس التى تنتمى للفصيلة الزنبقيه تختلف فيما بينها فى صفات كالتى بين الفصيلة الزنبقية وفصائل أخرى .

كان من نتيجة البحوث التى أجراها أندرسون Anderson على تشريح الأزهار فى الفصيلتين الزنبقية والنرجسية أن فصل جميع الأجناس ذات النورات الخيمية

من الفصيلة الزنبقية وأضافها للفصيلة النرجسية، متفقا فى ذلك مع هتشنسون الذى ضم اليها Agapantheae ، Allieae (البصل)وقد أيدت البحوث البالينولوجية هذه الأضافة .

ومن الحقائق المتفق عليها أن النباتات ذات السيقان الريزومية أقل تطورا من النباتات ذات الأبصالوأنجنس التيوليب *Tulipa*والليليم *Lilium* يمثلان أرقى الأجناس فى هذه الفصيلة .

الفصيلة النرجسيه

Fam. AMARYLLIDACEAE

(شكل ٧٩)

معظم نباتات هذه الفصيلة أعشاب معمـــرة لها ريزومات أو أبصال أو كورمات .

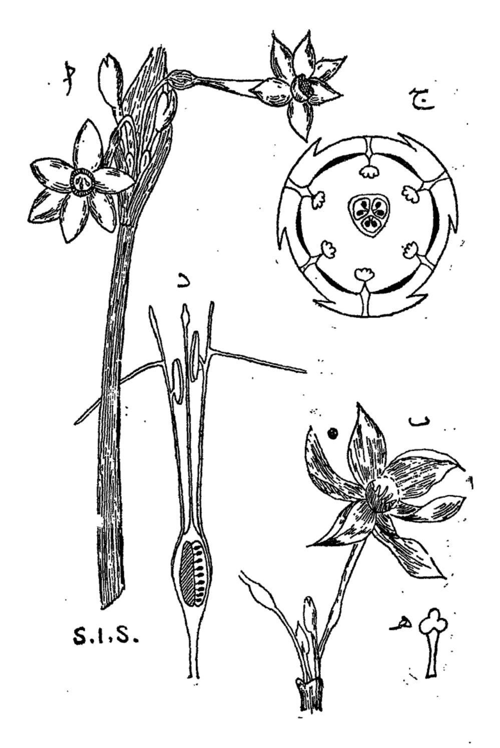
الأوراق : عادة خيطية أو شريطية .

النورة : عادة غير محدودة خيمية أو عنقودية وأحيانا مفردة .

الزهرة : خنثى منتظمة وأحيانا وحيدة تناظر .

الغلاف الزهرى : ست أوراق فى محيطين ، وقد تلتحم الأوراق الزهرية ، وفى بعض الأجناس كالنرجس *Narcissus* يحمل الغلاف الزهرى زوائداً تكون مايسمى بالكورونه corona .

الطلع : ست أسدية فى محيطين تحمل على الغلاف الزهرى ،ويتكون المتك من فصين ينفتحان بواسطة شقوق طولية أو ثقوب طرفية ، وتتفتح المتوك إلى



(شكل ٧٩) الفصيلة النرجسية Amaryllidaceae النرجس *Narcissus tazetta*
(ا) فرع مزهر ، (ب) زهرة ، (ج) مسقط زهرى ، (د) قطاع طولى
فى الزهرة ، (هـ) جزء من القلم ينتهى بالميسم

الداخل وأحيانا إلى الخارج وهى متحركة وأحيانا قاعدية . ولحبة اللقاح فتحة أو فتحتان للانبات .

المتاع : سفلى ويتركيب من ثلاث كرابل ملتحمة ، وفى النادر يكون المتاع نصف سفلى أو علوى ، ويحوى المتاع ثلاث حجرات بها عدد من البويضات فى وضع مشيمى محورى ، ويحمل المبيض قلما واحدا ينتهى بثلاثة مياسم أو ميسم واحد يتفرع إلى ثلاثة أفرع .

الثمره : علبة أو لبية والبذرة أندوسبرمية

تشمل هذه الفصيلة ٨٦ جنسا ، ١٣٠٠ نوع منتشره فى جميع أنحاء العالم . والأجناس متباينة الصفات ولذلك قسمت إلى أربـــع تحت فصائل تبعا لطبيعة الساق (بصلة أو ريزومة)،وكذلك النورة (خيمة أو عنقود). ويقصرهتشنسون الأجناس النرجسية على تلك التى لها نورات خيمية فقط ، والتى يغلفها قنابة أو قنابتان أغريضية الشكل ، وتشمل تحت الفصيلة Amaryllidoideae فى نظام أنجلر مضافا اليها بعض الأجناس من الفصيلة الزنبقية التى تحمل نورات خيمية كالبصل والأجابنسس *Agapanthus* . أما تحت الفصيلة الأجافيه Agavoideae فوضعها فى فصيلة منفصلة هى Agavaceae وضم اليها الدراسينا واليكا .

يزرع كثير من أجناس هذه الفصيلة للزينة مثل الكرينم *Crinum* والتيبروز *Polianthus tuberosa* والنرجس *Narcissus* والأمارلس *Amaryllis* .

وأكبر الأجناس التابعه لهذه الفصيلة الأجاف *Agave* (٢٧٥ نوعا) وتعتبر كثير من أنواعه مصدرا هاما للألياف، وخاصة السيسال والبوريتان ، كما تعتبر أنواع أخرى مصدرا لعصير سكرى ينتج منه بعـــد تقطيره الجن ومشروبات

زوجية أخرى ، وحديثا استخلص من بعض أنواع الأجاف مادة أولية يركب منها مادة الكورتيزون .

وفى شيلى يستخرجون النشاء من ريزومات *Alstroemeria* ، وتشمل الفلورا المصرية جنسين هما النرجس *Narcissus* ، *Pancratium* .

الفصيله السوسنيه

Fam. IRIDACEAE

شكل (٨٠ ، ٨٢)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب معمرة ذات ريزومات أو كورمات .

الأوراق : مرتبة فى صفين وهى شريطية ضيقة ذات قواعد ، ولكن لايتميز فيها النصل من العنق .

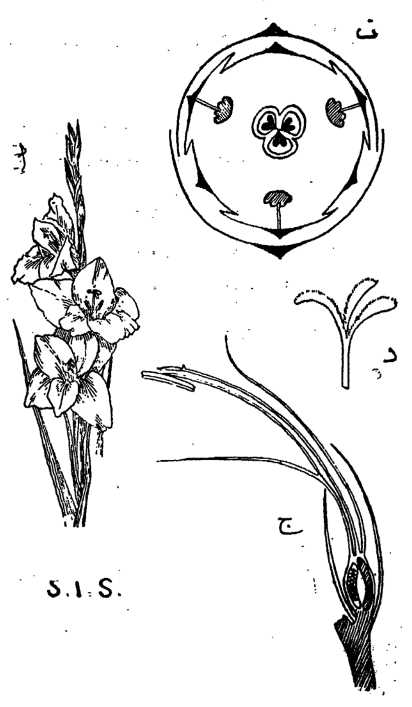
النورة : قد تكون الأزهار مفردة طرفية كما فى الزعفران *Crocus* ، أو توجد فى نوره سنبلية كما فى *Gladiolus* ، أما فى السوسن *Iris* ، فتوجد جملة أزهار مكونة نورة محدودة ، وتغلف الأزهار بواسطة قنابتين كبيرتين .

الزهرة : خنثى منتظمة أو وحيدة تناظر علوية .

الغلاف الزهرى : ملون بألوان بديعة ويتركب من محيطين ، ويتركب كل محيط من ثلاث أوراق زهرية ملتحمة من أسفل مكونة أنبوبة غلافية .

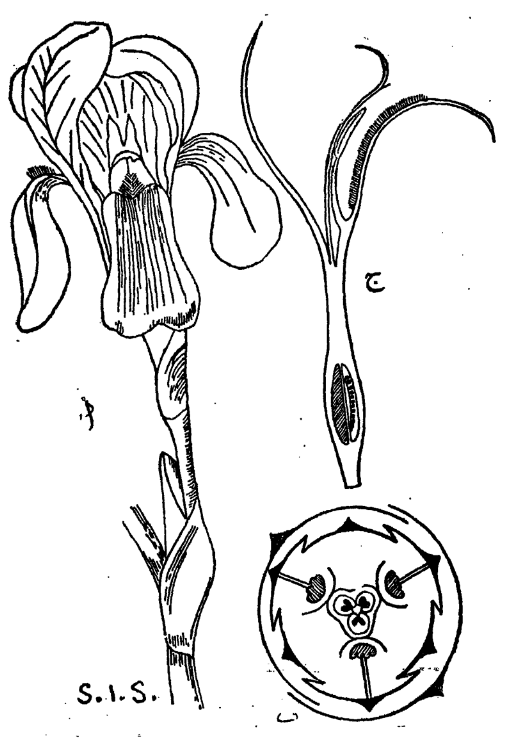
الطلع : ثلاث أسدية فقط ، وهى المحيط الخارجى ، أما المحيط الداخلى فغائب ، وعادة تكون ملتحمة مع الغلاف الزهرى ، ويتركب المتك من فصين ويتفتح نحو الخارج .

المتاع : ثلاث كرابل ملتحمة ذو ثلاثة مساكن ، والبويضات عديدة فى وضع



شكل (٨٠) الفصيلة السوسنية Iridaceae · ***Gladiolus*** sp.

(ا) نورة ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،
(د) طرف القلم ينتهى بالمياسم .



شكل (٨١) الفصيلة السوسنية Iridaceae ، *Iris* sp.

(أ) زهرة ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة .

مشيمى محورى ، ويتفرع القلم إلى ثلاثة أفرع قد تكبر وتصبح بتلية كما فى السوسن ، يحمل كل فرع نتوءا بارزا من أسفل هو الميسم ، والأسدية فى السوسن تحميها أفرع القلم من الجهة الداخلية ويحميها من الخارج أوراق الغلاف الزهرى المقابلة للأسدية (شكل ٨١) .

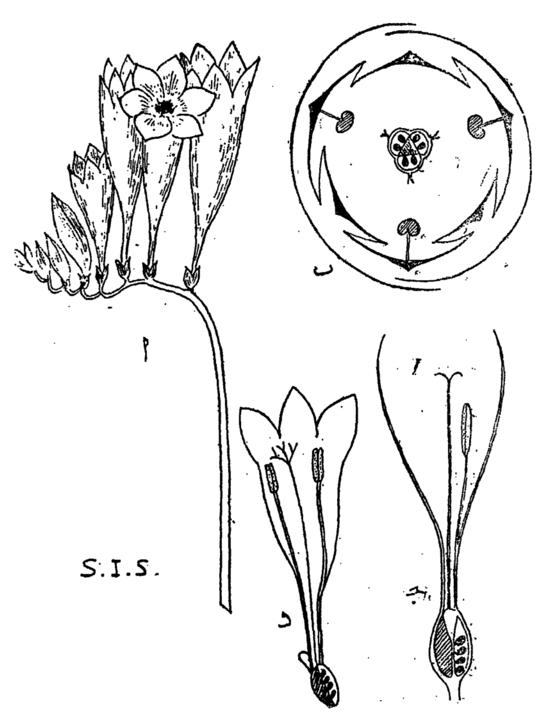
الثمرة : علبة تتفتح تفتحا مسكنيا .

ينتمى لهذه الفصيلة الكثير من نباتات الزينة مثل *Freesia* (شكل ٨٢) ، *Tritonia* ، وهى نباتات صغيرة أما *Iris* ، *Gladiolus* ، فهما من أجمل الأزهار . وفى مريوط ينمو سوسن قصير أزرق اللون *Iris sisyrinchium* ، وفى العريش ينمو نوع آخر هو *Iris helenae* ، وله زهرة كبيرة حمراء اللون ، ومن أزهار الزينة *Crocus* ، ومن مياسمه يستخرجون الزعفران saffron ، وهو صبغة هامة .

كثير من ريزومات السوسن مسهلة ومدرة للبول وتعرف عند العطار باسم عرق الطيب *Iris florintena* ويستعمل البعض الآخر فى عمل العطور وفى عمل معاجين الأسنان . أما Iris green الذى يستعمله الرسامون فيستخرج من بعض أنواع السوسن .

تشمل هذه الفصيلة ٥٨ جنسا وحوالى ١٥٠٠ نوع ، منتشرة فى أنحاء العالم إلا فى المناطق القطبية .

المعتقد أن الفصيلة السوسنية نشأت من الفصيلة النرجسية ، حيث أن الزهرة فى كل منهما علوية ، أو أن كل منهما نشأ نشأة مستقلة من الفصيلة الزنبقية . أما هتشنسن فيعتقد أنها فصيلة مميزة ليست لها صلة بالفصائل الأخرى ، ولذلك وضعها فى رتبة خاصة أسماها Iridales .



(شكل ٨٢) الفصيلة السوسنية Iridaceae *Freesia Sp.* (ا) نورة ،
(ب) مسقط زهرى ، (جـ) قطاع طولى فى الزهرة ، (٢) شكل جانبي للزهرة

رتبه الموزيات

Order SCITAMINEAE

معظم نباتات هذه الرتبة أعشاب كبيرة معمره لها ريزومات وأوراق ذات أغلفة كبيرة وأعناق طويلة تنتهى بأنصال بسيطه ذات تعرق ريشى . ونباتات هذه الرتبة متشابهة فى كثير من الصفات فهى رتبة طبيعيه مما جعل بنسام وهوكر يعتبراها فصيلة واحدة،وتشمل الفصيلة أربع فصائل هى الموزية Musaceae والزنجبرية Zingiberaceae والكنية Cannaceae ، والمرنتية Marantaceae . وتمتاز بأزهارها الخنثى وحيدة التناظر ، وغلافها الزهرى المميز الى كأس وتويج. ويتركيب الطلع من محيطين ، ثلاث أسديه فى كل محيط ، والأسديه الخصبة عادة خمس ، ولكن توجد فى معظم الأحوال سداة واحدة خصبة بينما تتحور الأسدية الباقيه الى أسدية بتلية مختلفة الأشكال والألوان . ويتركب الطلع من ثلاث كرابل ملتحمة وثلاث حجر وبكل حجرة بويضة أو أكثر . والثمرة لبية أو علبة والبذور أندوسبيرميه .

تشبه ازهرة فى الفصيلة الموزية زهرة النباتات الوحيدة الفلقه المثالية، فزهرة الرافينالا *Ravenala* لها ست أسدية خصيبية أما باقى الأجناس فلأزهارها خمس أسدية خصيبة فقط . وفى الفصائل الثلاث الأخرى يلعب الطلع دورا رئيسيا فى جذب الحشرات إلى الأزهار حيث يتلون بلون البتلات وفى الفصيلة الزنجبرية توجد سداة واحدة خصيبة ، وفى الفصيلتين الكنيه والمرنتيه يوجد نصف متك خصيب فقط . وفى الفصيلة الأخيرة يختزل عدد البويضات الى بويضة واحدة .

وقد دلت البحوث البالينوجيه التى أجراها المؤلف على حبوب لقاح الفصائل الأربعة أنها متشابهة تماما فى الشكل والتركيب مما يؤيد تجانسها ووحدة نشأتها.

الفصيله الموزيه

Fam. MUSACEAE

(شكل ٨٣)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب كبيرة معمرة تشبه الأشجار فى شكلها .

الأوراق : كبيرة فى صفين أو فى ترتيب حلزونى لها أغماد عريضة وأعناق طويلة وأنصال لها تعرق ريشى ، وفى الموز يتكون الساق الهوائية من أغماد الأوراق الطويلة التى تلتف حول نفسها مكونة الجزء الهوائى ، الذى يوجد عند قاعدته الساق القصيرة المخروطية ، ويمتد الساق مكونا النورة التى تنمو مخترقة أغماد الأوراق ولذلك ينتهى الساق بالنورة . وينمو النبات الجديد من برعم أبطى مكونا نباتا جديدا بعد موت القديم .

النورة : بسيطة أو مركبة وللنورة أغريض كبير ملون وقد يكون خشبيا .

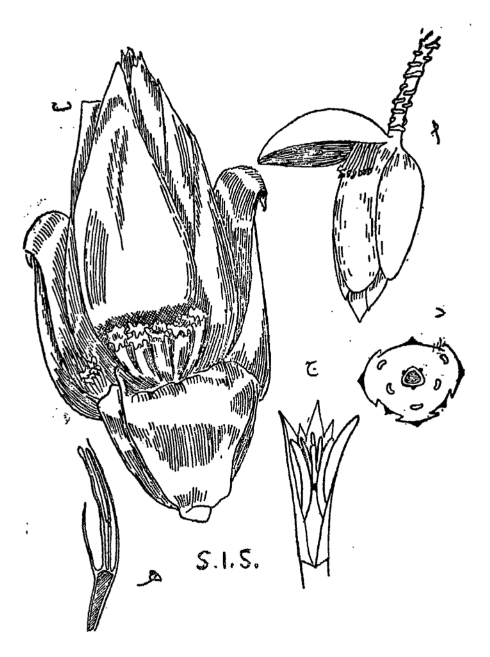
الزهرة : خنثى أو وحيدة جنس وتغلف كل زهرة بقنابة ، والزهرة وحيدة تناظر .

الغلاف الزهرى : محيطان من الأوراق الزهرية مختلفة الأحجام والأشكال .

الطلع . خمس أسدية والسداة السادسة عقيمة خيطية أو بتلية .

المتاع : سفلى يتركب من ثلاث كرابل ملتحمة وثلاث حجر ، والبويضات عديدة أو وحيدة فى كل حجرة .

الثمرة : علبة أو لبية .



شكل (٨٣) الفصيلة الموزية *Musa* sp. ، Musaceae

(ا) النورة ، (ب) مجموعة من الأزهار ، (ج) زهرة ، (د) مسقط زهرى ،
(هـ) قطاع طولى فى الزهرة ،

تشمل الفصيلة الموزيه خمس أجنـــاس ، ١٥٠ نـوعا . تنتشر فى المناطق الاستوائية .

تعتبر الفصيلة الموزية أقل فصائل هـــذه الرتبة تطورا . ولكنها بالنسبة للرتب الأخرى أكثر تطورا ، نظرا لمتاع زهرتها السفلى وعدم انتظام الزهرة واختزال الطلع وكذلك تعرق الورقة الريشى .

يرجع أهمية هذه الفصيلة من الوجهة الاقتصادية إلى انتماء الموز اليهـــا ، فالموز غذاء هام للانسان ومصدر هام الالياف ، وألياف الموز معروفة باسم musa textiles . ويزرع منه فى مصر الموز الهندى *Musa saptenium* والموز البلدى *Musa nana* ويمتاز الأول بقصره ومقاومته الكبيرة للرياح. وفى الفيلبين والشرق تنمو أشجار الموز بكثرة ، وتستخرج الالياف من الأوراق وتنسج هذه الالياف ويصنع منها نسيج يعرف باسم manila hemp ، وينتمى لهذه الفصيلة نبـــات عصفور الجنة *Srelitzia reginae* ، وتشبه نورته العصفور الطائر .وتنتمى لهذه الفصيلة أيضاشجرة المسافر *Ravenala madagascariensis* .

الفصيلة الزنجباريه

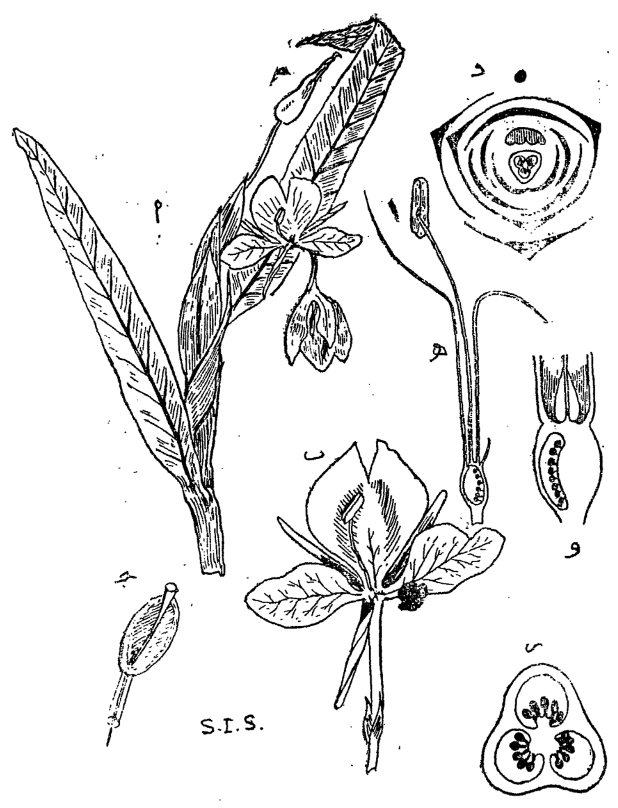
Fam. ZINGIBERACEAE

(شكل ٨٤)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب معمرة لها ريزومات أرضية تحمل جذورا شعرية ، والساق قصيرة تحمل الأوراق فى صفين طوليين .

الأوراق : لها تعرق متوازى وللورقة لسين .

الزهرة : خنثى وحيـــدة تناظر فى نورات سنبلية وقـــد تكون الزهرة مفردة .



(شكل ٨٤) الفصيلة الزنجبارية Zingiberaceae ، *Hedychium* sp. ·

(أ) فرع مزهر ، (ب) زهرة (، حـ) القلم ، (د) مسقط زهرى (هـ) قطاع طولى فى الزهرة ، (و) قطاع طولى فى المبيض .

الغلاف الزهرى : ست أوراق زهرية فى محيطين ممزين .

الطلع : سداة واحدة خصيبة والأسدية الباقية عقيمة بتلية .

المتاع : سفلى ويتركيب من ثلاث كرابل ملتحمة ذو غرفة واحدة تحوى بويضات عديدة تحمل على مشيمات جدارية ، أو ثلاث غرف ذوات مشيمات محورية . القلم وحيد ويوجد داخل شق فى خيط السداة الخصيبة .

الثمرة : لبية أو علبة تتفتح تفتحـــا مصراعيا والبذرة أندوسبيرمية . تشمل هذه الفصيلة ٤٧ جنسا، ١٤٠٠ نوع منتشرة فى المناطق الحارة . ومن نباتات الزينة التى تنتمى لهذه الفصيلة الهديكيم *Hedychium* ولأزهاره رائحة ذكية .

يرجع أهمية الفصيلة أقتصاديا الى انتماء بعض التوابل اليها مثل *Zingiber officinale* ومن ريزوماته يستخرج الزنجبيل وله رائحة عطرية وطعم حار مقبول . والزنجبيل منبه ومفيد فى حالات سوء الهضم ويساعد على طرد الغازات ويدخل فى تركيب بعض المواد المسهلة ، نبات *Elettaria repens* وبذوره تعرف بالحبهان وهى منبهة للمعدة وطاردة للغازات وتضاف كنوع من التوابل . *Curcuma longa* ومن ريزوماته يستخرج الكركم الذى يستعمل فى تلوين الزبدة كما يضاف الى بعض الأطعمة .

الفصيلة الكنية

Fam. CANNACEAE

(شكل ٨٥)

أعشاب كبيرة معمرة لها ريزومات درنية .

الأوراق . كبيرة لها تعرق ريشى وليست للورقة لسين .

النورة : غير محدودة بسيطة أو مركبة .

الزهرة : كبيرة عديمة التناظر ، وتخرج كل زهرة من إبط قنابة كبيرة ، والزهرة لها عنق قصير .

الغلاف الزهرى : مكون من محيطين مميزين إلى سبلات خضراء وبتلات ملونة ملتحمة من أسفل .

الطلع : وهو الجزء الظاهر فى الزهرة ، والأسدية ست تختزل أحيانا إلى أربع كلها بتلية ، واحدة منها تحمل نصف متك ، وأخرى عقيمة كبيرة تسمى labellum .

المتاع : سفلى يتكون من ثلاث كرابل ملتحمة ذو ثلاث غرف ، والبويضات عديدة ، والقلم واحد بتلى مجنح عادة يحمل على جانب من جوانبه الميسم .

الثمرة : علبة عليها زوائد سطحية والبذور اندوسبرميه .

للفصيلة جنس واحد هو الكنا Canna وله حوالى ٣٠ نوعا معظمها نباتات زينة .



(شكل ٨٥) الفصيلة الكنية Cannacene ، *Canna* sp.

(ا) فرع مزهر ، (ب) زهرة ، (ج) زهرة منزوع منها الغلاف الزهرى ، (د) مسقط زهرى ، (ه) قطاع طولى فى الزهرة .

الباب الخامس عشر

النباتات ذوات الفلقتين

Class DICOTYLEDONEAE

تتفق نظم التقسيم الحديثة على اعتبار ذوات الفلقتين أكثر مجاميع النباتات الزهرية قدما ، لأنها تشمل النباتات البدائية الصفات ، والتى وجدت حفرياتها بين صخور العصور الجيولوجية المتوسطة ، وينعكس هـذا واضحا فى الحقائق الآتية :-

(١) لما كانت ذوات الفلقتين أولى مجاميع النباتات الزهرية ظهورا على سطح الكرة الأرضية ، أتاحت لها الظروف لكى تتفوق وتنتشر ، فأصبحت أكثر مجاميع المملكة النباتية انتشارا ، كما تلقت بعض أفرادها درجات عالية من الرقى والتخصص فى إتجاهات مختلفة .

(٢) أدى تخصص أحد الفروع التطورية العديدة لذوات الفلقتين إلى نشأة وتطور نباتات ذوات الفلقة الواحدة ، التى تعتبر أكثر مجاميع النباتات الزهرية حداثة ورقيا ، وتتميز نباتات هذه المجموعة بتجانس صفاتها ، ولهذا تعرف بأنها وحيدة الأصل .

(٣) ساعدت حداثة ذوات الفلقة الواحدة ، ووجود عدد كبير من أفرادها على قيد الحياة ، إلى تفهم الخطوط التطورية لهذه النباتات ومن ثم تقاربت الآراء والنظم التصنيفية لهذه المجموعة . أما ذوات الفلقتين فتمتد بجذور تطورها عمقا فى الماضى السحيق ، ولا زال هناك بعض الجدل حول تحديد العصر الجيولوجى الذى

ظهرت فيه هذد النباتات ، وكذلك التباين الكبير فى القواعد والأسس التى يتخذها العلماء لتصنيف هذه النباتات

وتجمع نظم التصنيف الحديثة على أن المانوليات هى أكثر نباتات ذوات الفلقتين بدائية ، ومنها سار التطور إلى بقية مجاميع ذوات الفلقتين . وقد أعتبر هتشنسون وجود أصلين لذوات الفلقتين ، أحدهما خشبى وأكثر مجاميعه بدائيه المانوليات ، والآخر عشبى و اكثر مجاميعه بدائية الشقيقيات ، ولا يميز هذا النظام بين مجاميع تحتشتين الثلاث وهى سائبة وملتحمة وعديمة البتلات ، حيث أن كلا من المجموعتين الخشبية والعشبية تبدأ بنباتات سائبة البتلات وتنتهى نتيجة الرقى والتطور بنباتات ذوات أزهار ملتحمة أو عديمة البتلات .

وقد أخذ تختايان بكلا الرأيين فاعتبر ذوات الفلقتين مجموعة عديدة الاصول ، كما أنه أعتبر المانوليات أكثر رتب النباتات الزهرية بدائية ، وفيها سار التطور فى عدة أتجاهات ، أدى أحدهما إلى ظهور ذوات الفلقة الواحدة بينما أدى أتجاه آخر إلى جزء كبير من عديمة البتلات ، كما أدى تطور مجاميع أخرى من نباتات بدائية سائبة البتلات إلى تكون مجاميع أخرى أكثر رقيا من ملتحمة البتلات كما هو مبين بالرسم :

ملتحمه البتلات

↑

سائبة البتلات

↑

ذوات الفلقة الواحدة ← ماجنوليات → عديمة البتلات

ونباتات ذوات الفلقتين أعشاب أو شجيرات و أشجار وتتميز بالمميزات الآتية:

(١) الأوراق غالبا شبكية التعرق .

(٢) الحزم الوعائية فى الساق مرتبة فى اسطوانة وعائية ، والحزمة مفتوحة أى يوجد نسيج الكمبيوم بين الخشب واللحاء ، ولذلك تمتاز سيقانها بالتغلظ الثانوى وكذلك جذورها .

(٣) الأزهار رباعية أو خماسية الأوراق الزهرية ، وفى النادر تكون ثلاثية كما فى ذوات الفلقة الواحدة .

(٤) ينمو جذير الجنين مكونا المجموع الجذرى ، ولا يضمحل كما فى ذوات الفلقة الواحدة .

(٥) توجد فلقتان فى جنين البذرة ، وقد تكون الفلقتان غير متساويتين، وفى بعض النباتات تضمر واحدة وتبقى الأخرى، وفى حالات نادرة يوجد أكثر من فلقتين .

يختلف عدد الرتب والفصائل للنباتات ذوات الفلقتين من تصنيف لآخر . يبلغ عدد الفصائل فى نظام أنجلر ٢٥٨ فصيلة موزعة بين ٤٤ رتبة ، بينما يبلغ عددها فى نظام هتشنسون ٢٦٤ فصيلة موزعة بين ٧٦ رتبة ، أما بسى فقسم ذوات الفلقتين إلى ٢٥٥ فصيلة ، ٣٢ رتبة .

وفيما يلى سنحاول التمييز بين الرتب المختلفة المذكورة فى هذا الكتاب، وهذا لا يعنى أنه بواسطة هذا المفتاح نستطيع أن نصنف أى نبات من ذوات الفلقتين ، حيث أنه يوجد شواذ كثيرة لكل قاعدة.

دليل رتب ذوات الفلقتين حسب نظام أنجلر

(١) تحت الصف منفصل البتلات ARCHICHLAMYDEAE
أزهار عارية أو لها غلاف واحد أو غلافين، والغلاف الداخلي منفصل.

١ — الأزهار عارية ليس لها غلاف .

٢ — السيقان ظاهرة العقد مضلعة مثل الأكوزيتم والبويضة لها ٢٠
أو أكثر من الأكياس الجنينية Verticillatae

٢ — البويضة لها كيس جنيني واحد

٣ — النباتات أعشاب ، الزهرة خنثى ، النورة سنبلة Piperales

٣ — النباتات أشجار ، الزهرة وحيدة جنس والنورة عادة هرية

٤ — البذور أندوسبرمية ؛ والمبيض علوى .

٥ — الثمرة علبة والبزور زغبية Salicales

٥ — الثمرة بندقة . لبية أو حساية Myricales

٤ — البذور عديمة الأندوسبرم

٦ — المبيض سفلى Juglandales

٦ — المبيض علوى Urticales

١ — الزهرة لها غلاف زهرى مكون من محيط واحد أو محيطين

٧ — البتلات سائبة

٨ — الغلاف الزهرى غير مميز إلى سبلات
أو بتلات .

٩ ــ البذور لا أندوسبرمية — Proteales

٩ ــ البذور أندوسبرمية

١٠ ــ الأسدية مقابلة وملتصقة للتبلات — Santalales

١٠ ــ الأسدية متبادلة مع التبلات — Aristolochiales

١٠ ــ الأسدية عديدة والزهرة خنثى — Polygonales

٨ ــ الغلاف الزهرى مميز إلى كأس وتويج

١١ ــ الجنين منحنى أو لولبي ونادرا مستقيم، الوضع المشيمى قاعدى أو مركزى سائب — Centrospermae

١١ ــ الجنين مستقيم والوضع المشيمى محورى أو جدارى

١٢ ــ الأوراق الزهرية فى ترتيب حلزونى والكرابل منفصلة . — Ranales

١٢ ــ الأوراق الزهرية فى ترتيب سوارى والكرابل ملتحمة

١٣ ــ المتاع محيطى أو سفلى ومحاط بالكأس الزهرى — Rosales

١٣ ــ المتاع سفلى أو علوى وملتحم

١٤ ــ الأسدية فى محيطين أو محيط واحد متقابلة للسبلات

١٥ ــ الأسدية فى محيطين وعدد أفراد المحيط مثل عدد البتلات .

١٦ ــ البويضات معلقة بحيث تتجه الرافى البطنية والنقير إلى أعلى ، أو قائمة بحيث تتجه الرافى الظهرية والنقير الى أسفل — Geraniales

١٦ — البويضات معلقة بحيث تتجه الرافى البطنية
والنقير إلى أسفل أو قائمة بحيث تتجه الرافى
البطنيةوالنقير إلى أعلى Sapindales

١٥ — الأسدية فى محيط واحد ومقابله للبتلات Rhamnales

١٤ — الأسدية عديدة

١٧ — المتاع علوى

١٨ — المشيمة محورية والبتلات ملتئمة Malvales

١٨ — المشيمة جدارية والبتلات متراكبة Parietales

١٧ — المتاع سفلى أو محاط بكأس زهرى

١٩ — السبلات والبتلات عديدة متداخلة
والنباتات لحميةمغطاة بأشواك Opuntiales

١٩ — السبلات والبتلات ٤ أو ٥

٢٠ — البويضات عديدة بكل كربلة
وفى حالة البويضات القليلة يحاط
المتاع بالكأس الزهرى Myrtiflorae

٢٠ — البويضات ١ أو ٢ فى كل حجرة والمبيض سفلى ،
والنورة خيمة أو محدودة Umbelliflorae

(٢) تحت الصف ملتحم البتلات SYMPETALAE

٧ — البتلات ملتحمة

٢١ — المتاع علوى

٢٢ — الأسدية ليست فوق بتلية Ericales

٢٢ — الأسدية فوق بتلية

٢٣ — الأسدية تقابل البتلات

٢٤ — المبيض غرفة واحدة

٢٥ — الوضع المشيمي مركزى سائب Primulales

٢٥ — الوضع المشيمي قاعدى (بويضة واحدة) Plumbaginales

٢٤ — المبيض (٢ - ٥) غرف Ebenales

٢٣ — الأسدية متبادلة مع البتلات

٢٦ — البتلات ملونة والثمرة ليست علبة حقية

٢٧ — البتلات ملتفة . المبيض كربلتان سائبتان أو ملتحمتان، والأسدية متصلة بقاعدة التويج Contortae

٢٧ — البتلات متراكبة والكرابل ملتحمة والأسدية متصلة بفوهة الأنبوبة التويجية Tubi florae

٢٦ — البتلات غير ملونة غشائية والثمرة علبة حقية Plantaginales

٢١ — المتاع سفلى

٢٨ — الأسدية سائبة ، الأوراق متقابلة Rubiales

٢٨ — الأسدية ملتحمة ، الأوراق متبادلة

٢٩ — الكرابل ٣ والوضع المشيمي جدارى Cucurbitales

٢٩ — الكرابل عادة ٢ والوضع المشيمي محورى أو بويضة واحدة فى وضع مشيمي قمي أو قاعدى Campanulales

تحت الصف منفصل البتلات

Subclass ARCHICHLAMYDEAE

نباتات هذه المجموعة لها أزهار عارية ، أو لهـــا غلاف زهرى واحد ، أو غلافين يميزين إلى كأس وتويج ، والتويج منفصل البتلات .

تشمل هذه المجموعة عدداً من رتب النباتات الزهرية ، التى تتميز بغياب أو عدم تمييز الغـــلاف الزهرى إلى محيطى الكأس والتويج ، وقد سمى رتدل هذه المجموعة Monochlamydeae ، كما تشمل رتب النباتات الزهرية التى تتميز بوجود كأس وتويج ، ويتركب التويج من عـــدد من البتلات المنفصلة ، وسميت هذه المجموعة Dialypetalae .

وتشمل المجموعة الأولى عدداً من الرتب التى تميزها أزهار عارية مختزلة للغاية وهوائية التلقيح ، وقد اعتبر أنجـلر هذه المجموعة أكثر مجاميع النباتات الزهرية بدائية ، مستندا على وجود صفات مشتركة بين أزهـــار هذه النباتات وبعض مخاريط معراة البذور ، كما أنها تنتج أعداداً كبيرة من حبوب اللقـــاح الصغيرة الحجم التى تشبه فى صفاتها صفات حبوب اللقاح لعاريات البذور . أما الرتب التى يوجد لازهورها غلاف زهرى غير متميز فالغلاف سبلى أو بتلى ، وتمثل الفصيلة القرنفلية قمة التطور فى هذه المجموعة ، حيث يتميز الغلاف الزهرى فيها إلى كأس وتويج ، ولذلك اعتبرت كحلقة إتصال بين الرتب عديمة البتلات الأقل رقيا والرتب السائبة البتلات الأكثر رقيا .

دلت البحوث على أن التطور لكل من معراة البذور ومغطاتها سار ويسير فى اتجاهين متوازيين ، ولهذا لم يعد هناك ما يبرر أعتبار عديمة البتلات الهوائية التلقيح متطورة من عاريات البذور ، كما أثبتت الدراسات أيضا أن الجمع بين كل

هذه الرتب المتنافرة فى عديمة البتلات ليس له ما يؤكده من الناحية التطورية. لهذا لا يوجد فى نظم التصنيف الحديثة مجموعة لعديمة البتلات ، ولكن هناك إتجاهين للتطور هما :

أولا : عاريات الزهور Amentiferae وتشمل عدداً من الرتب ذات الأنواع النباتية الشجرية ، والتى تنتظم زهورها وحيدة الجنس فى نورات هامية أو هرية ، والأزهار مختزلة وليس لها غلاف زهرى واضح ، والتلقيح هوائى،وقد اعتبرت نظم التصنيف الحديثة هذه الرتب متطورة من أنواع خشبية بدائية مثل الماجنوليات ، وذلك خلال عمليات تطورية عديدة وذلك للأسباب الآتيــة :

(١) لكثير من أزهار عاريات الزهور زوائد وشعور دقيقة ، ثبت من تشريحها المقارن أنها بقايا مختزلة لأغلفة زهرية ضامرة (الصفصافية) .

(٢) فقدت كثير من الأزهار خلال عمليات التطور أحد الأعضاء الجنسية وتحولت إلى أزهار وحيدة جنس ، وذلك لوجود الكرابل الضامرة فى الأزهار المذكرة ، وكذلك الأسدية الضامرة فى الأزهار المؤنثة .

(٣) أختزال عدد الأسدية فى بعض الأزهار بحيث يصل العدد إلى سداة واحدة فقط ، وكذلك إختزال عدد الكرابل والتحامها لتكون مبيضا واحدا ذو غرفة واحدة به بويضة واحدة ، أو عدد قليل من البويضات على مشيمة مركزية سائبة أو قاعدية . والنتيجة أن عاريات الزهور نباتات ليست بدائية ولكنها متطورة .

ثانيا : ذوات الغلاف الزهرى الغير متميز، وتعرف هذه الأوراق بالتبلات

tépals وهنـــاك أكثر من رأى فى تفسير هـــذا الغلاف الزهرى الغير متميز ، فهناك رأى ينادى بأن أحد محيطى الغلاف الزهرى مفقود لسبب من الأسباب ، والغلاف الموجود إما سيلى أو بتلى ، والرأى الثانى هو التحام أوراق زهرية من المحيط الخارجى مع أوراق زهرية من المحيط الداخلى كما هو الحال فى الفصيلة الحماضية .

رتبة الكازوارينيات

Order VERTICELLATEAE

تشمل هذه الرتبة فصيله واحدة هى :

الفصيلة الكازوارينيه

Fam. CASUARINACEAE

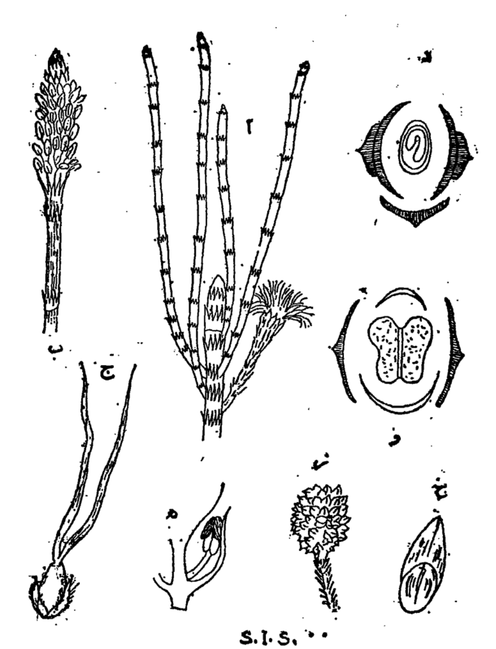
(شكل ٨٦)

نباتات هذه الفصيلة أشجار أو شجيرات دائمة الخضرة كثيرة التفرع، والسيقان ظاهرة العقد مضلعة .

الأوراق : حرشفية مرتبة فى محيطات ، ويتكون المحيط من (٤ - ١٦) ورقة، وعادة تتكون ملتحمة من أسفل مكونة غلافا حول الساق ، وتظهر الأوراق كأسنان دقيقة أعلى الغلاف ، ويتساوى عدد أضلاع الساق مع عدد الأوراق ، وتتبادل أوراق كل سوار مع أوراق السوار الذى يليه .

الزهرة : وحيدة جنس عارية .

الزهرة المذكرة : تتركب من سداة واحدة تغلف بأربعة قنابات مسننة فى



شكل (٨٦) الفصيله الكازوارينية Casuarinaceae ، *Casuarina* sp.

(ا) جزء من فرع زهرى ، (ب) أورة مذكرة (ج) زهرة مؤنثة ،
(د) مسقط زهرى للزهرة المؤنثة ، (ه) قطاع طولى فى زهرة مذكرة ،
(و) مسقط زهرى للزهرة المذكرة ، (ح) البذرة ، (ز) الثمرة .

محيطين ، وتحمل الأزهار المذكرة فى محيطات على نورة سنبلية هى نهاية الفرع الخضرى ، والمتك متصل بالخيط إتصالا قاعديا ، ويتفتح بواسطة شق طولى . حبة اللقاح لها ثلاث فتحات إنبات وتحاط كل فتحة بجزء سميك من الجدار .

الزهرة المؤنثة : محمولة على نورة هامية ، وتخرج كل زهرة من إبط قنابة وتحاط بقنيبتين صغيرتين. المبيض علوى ويتكون من كربلتين ذو حجرة واحدة بداخلها بويضتان محمولتان على مشيمة جدارية ، ويحمل المبيض قلما قصيراً ينتهى بميسمين طويلين رفيعين .

الثمرة : جناحية تحوى بذرة واحدة ، وتحاط الثمرة بالقنيبتين الصلبتين ، وعند النضج تتفتح القنيبتان والقناية ، وتتجمع الثمار على هيئة مخروط صغير هو فى الحقيقة ثمرة مركبة (شكل ٨٦ ز) .

تشمل الفصيلة جنسا واحدا هو الكازوارينا ***Casuarina*** ، وله (٤٠ - ٥٠ نوعا) .

بعض أنواع الكازوارينا يعطى أخشابا جيدة ، يوجد بمصر نوعان من أنواع الكازوارينا هما ***C.equisetifolia*** ، ***C.stricta*** ، ويزرعان كمصدات للرياح ولحفظ الجسور من الانهيار .

الصفات المميزة للفصيلة :

(١) الأفرع مقسمة إلى سلاميات تشبه فى ذلك الإكويزيتم ***Equisetum*** .

(٢) الأوراق صغيرة مرتبة فى محيطات .

(٣) الثمار مخروطية خشبية .

هذه الصفات بجانب صفات أخرى كتلقيح الأزهار بالهواء ووجود أشعة

لخاعية كبيرة جعل أنجلر يعتقد أنها أقدم فصائل ذوات الفلقتين ، وأيده فى ذلك رندل ، ولكن خالفهم فى ذلك بسى وهالير وهتشنسن . فقد وضعها بسى فى رتبة الورديات، ودلت البحوث الحديثةالتى أجريت على حبوب لقاحالكازوارينا وكذلك على التركيب الكيماوى للنبات على أن هذه الفصيلة ليست بدائية كما يعتقد أنجلر ، ولكنها متطورة كما يعتقد بسى ،وأن هذه البساطة فىتركيب الزهرة إنما هو نتيجة اختزال فى بعض أعضائها .

رتبه الفلفليات Order PIPERALES

تشمل الرتبة ثلاث فصائل ونباتاتها أعشاب ذات أوراق بسيطة ، والأزهار محمولة على نورات سنبلية أو راسيمية . وهى صغيرة خنثى وأحيانا وحيدة جنس عارية ذات قنابات .

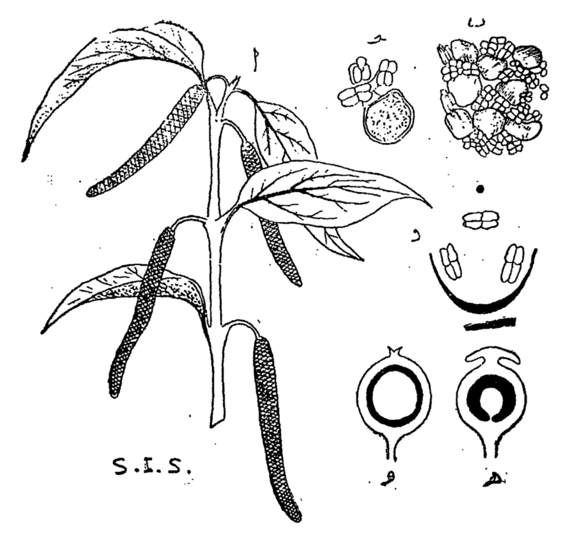
الفصيله الفلفليه Fam. PIPERACEAE

نباتات هذه الفصيلة أعشاب أو شجيرات وفى النادر ما تكون أشجار وهى دائمة الخضرة ، ويتركب الساق من حزم وعائية مرتبة فى أسطوانة أو مبعثرة كما فى ذوات الفلقة الواحدة ، والعقد منتفخة .

الأوراق : متبادلة وعادة لحية .

الأزهار : صغيرة جدا تخرج من آباط قنابات ، خنثى أو وحيدة جنس ، متجمعة فى نورات سنبلية ، والغلاف الزهرى غائب .

الزهرة المذكرة : سداة واحدة أو أسدية عديدة ، يبلغ عددها ، عشرة،ولحبة اللقاح فتحة أنبات واحدة .



(شكل ٨٧) الفصيلة الفلفلية Piperaceae ، *Peperomia* sp.

(ا) فرع مزهر ، (ب) مجموعة أزهار مذكرة ، (حـ) زهرة مذكرة ،

(د) مسقط زهرى لزهرة مذكرة ، (هـ) زهرة مؤنثة ، (و) قطاع فى ثمرة

الزهرة المؤنثة : (٢ - ٥) كرابل ملتحمة ، وحجرة واحدة ذات بويضة واحدة على مشيمة قاعدية .

الثمرة : حسلة صغيرة توصف عادة بأنها لبية ، والبذور صغيرة أندوسبرمية والجنين صغير جدا .

تشمل الفصيلة (١٠ - ٢٢) جنسا أكبرها عددا هو الفلفل ***Piper*** فله حوالى ٧٠٠ نوع ، البيبروميا ***Piperomia*** وله حوالى ٦٠٠ نوع ، وترجع أهمية هذه الفصيلة إلى انتماء نبات الفلفل الأسود ***Piper nigrum*** إليها ، وهو عبـــارة عن الثمار الغير ناضجة ، أما الفلفل الأبيض فهو عبارة عن الثمار الناضجة ، والفلفل مادة منبهه للجهاز الهضمى وتساعد على إزالة الإنتفاخ. تزرع أنواع البيبروميا والفلفل كنباتات زينة .

يعارض هالير بسى وهتشنسون وأنجلر وورندل فى أعتبار هذه الفصيلة ليست متخلفة وأنها ناشئة من أصل شقيق .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ - الأزهار صغيرة محمولة على نورات سنبلية .

٢ - الأزهار عارية

٣ - المتاع حجرة واحدة يحوى بويضة واحدة .

رتبه الصفصافيات

Order SALICALES

تشمل الرتبة فصيلة واحدة هى :

الفصيله الصفصافيه

Fam. SALICACEAE

(شكل ٨٨)

نباتات هذة الفصيلة أشجار أو شجيرات .

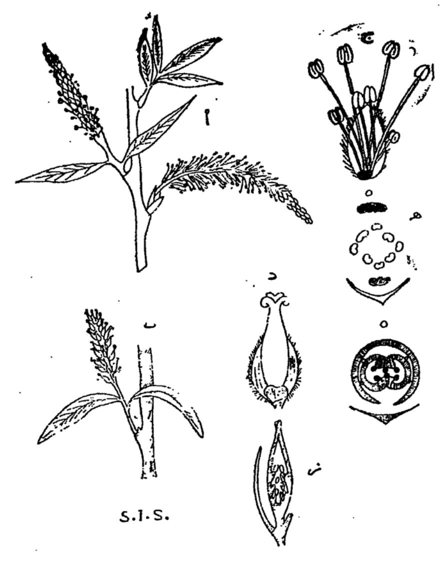
الأوراق : عريضة فى الحور ضيقة أو شريطية فى الصفصاف .

النورة : غير محدودة مدلاة فى الحور (النورة المذكرة)، أما فى الصفصاف فالنورة قائمة .

الزهرة : وحيدة جنس والنباتات ثنائية المسكن والأزهار عارية .

الزهرة المذكرة : عدد من الأسدية تغلفها قنابة ، ويبلغ عدد الأسدية تسع فى الصفصاف ، ويزيد عددها فى الحور ، وفى الحور تكون القنابة مفصصة بعكس الصفصاف فالقنابة غير مفصصة . يوجد أسفل الاسدية غدتان رحيقيتان ،واحدة أمامية والاخرى خلفية ، أما فى الحور فالغدة كأسية الشكل . حبوب اللقاح لها ثلاث فتحات أنبات طويلة فى جنس الصفصاف ، أما فى الحور فليس للحبة فتحات ظاهرة .

الزهرة المؤنثة : كربلتان ملتحمتان يغلفها قنابة ، والمتاع ذو حجرة واحدة يحوى عددا من البويضات فى وضع مشيمى جدارى . القلم قصير أما الميسم فتفرع ويوجد أسفل المتاع غدة هلالية الشكل .



(شكل٨٨) الفصيلة الصفصافيه Salieaceae، الصفصاف *Salix subserrata*

(ا) جزء من النبات يحمل نورة مذكرة ، (ب) نورة مؤنثه ،

(ج) زهرة مذكرة ، (د) زهرة مؤنثه ، (ه) مسقط زهرى للزهرة المذكرة ،

(و) مسقط زهرى لزهرة مؤنثه ، (ز) قطاع طولى فى الزهرة المؤنثه .

الثمرة : علبة تحوى عددا كبيرا من البذور ، والبذور عديمة أو قليلة الأندوسبرم مغلفة بوبر يساعدها على الانتشار بواسطة الرياح . التلقيح حشرى فى الصفصاف هوائى فى الحور .

تشمل الفصيلة جنسان فقط الصفصاف *Salix* والحور *Populus* .

ينمو بمصر ثلاثة أنواع من الصفصاف *Salix subserrata* (*S. safsaf*)، *S. tetrasperma* ، *S. babylonica* ، والنوع الأخير شجرة جميلة تزين ريفنا حيث تنمو على الترع والمساقى ولها فروع مدلاة ولذلك تسمى بأم الشعور أو شجرة شعر البنت ، كما ينمو بريا نوع واحد من الحور *Populus euphratica* ويوجد على الكثبان الرملية .

ويوجد بمزارعنا نوعان مستوردان هما *P. alba* وله أوراق سطحها السفلى أبيض اللون ، *P. pyramidalis* وقمة النبات هرمية الشكل.

توجد بعض الجلوكوسيدات glucocides فى قلف كثير من نباتات هذه الفصيله ، مثل الساليسين Salicin فى نبات الحور الأبيض *P. alba* ويستعمل فى الطب كمقوى وفى حالات الروماتزم وكذلك البيبولين Populin ويستعمل كطارد للديدان وضد الحميات .

ويستخرج التانين وبعض المواد الراتنجية من أخشاب الصفصاف والحور ، كما يحضر الفحم النباتى بحرق أغصان الصفصاف الأبيض والأسود، وتزرع أشجار الحور والصفصاف كأشجار للزينة وكمصدات للرياح ، وتستعمل أخشابها فى كثير من الصناعات كعمل الورق وعيدان الكبريت وصناعة السلال .

دلت البحوث التى أجراها فيشر Fisher على عدد كبير من أنواع الصفصاف والحور على الحقائق الآتية :

(١) البساطة فى تركيب الزهرة أنما هو نتيجة أختزال .

(٢) الأزهار البدائية لها غلاف زهرى مركب من سوار أو سوارين ، والغدة الكأسية الشكل فى الحور وتلك الموجودة فى الصفصاف إنما هى الأثر الباقى من الغلاف الزهرى .القناية المخلفة للزهرة ورقة على عنق الزهرة.

(٣) ليس للفصيلة قرابة بالفصيلة الأثلية Tamaricaceae كما يعتقد بسى .

رتبه الحريقيات

Order URTICALES

نباتات هذه الرتبة إما أعشاب أو شجيرات أو أشجار ، وتمتاز بأزهارها المختزلة ، فهى عادة صغيرة خضراء،عارية أو ذات غلاف زهرى واحد ، وحيدة جنس أحادية المسكن أو ثنائيته ، وتتركب الزهرة المؤنثة من كربلتين ملتحمتين وحجرة واحدة وبويضة واحدة . أما الزهرة المذكرة فتتركب من أسدية عددها كعدد أوراق الغلاف الزهرى ومقابلة لها ، أو يكون عددها أقل من ذلك. وفى بعض الحالات تتركب الزهرة من سداة واحدة .

وتشمل الرتبة ثلاث فصائل هى الحريقية Urticaceae والتوتية Moraceae والألماسية Ulmaceae ، ويمكن التميز بينها كما يلى :

١ ـ النباتات أعشاب عليها شعور لاسعة والثمرة أكين أو حسله Urticaceae

١ . النباتات أشجار أو شجيرات ، الثمرة ليست أكين أو حسلة .

٣ ـ للنباتات عصير لبنى ، الثمرة عادة مركبة Moraceae

٣ ـ ليست للنباتات عصير لبنى ، الثمرة بسيطة Ulmaceae

الفصيلة التوتية

Fam. MORACEAE

(شكل ٨٩ — ٩١)

معظم نباتات هذه الفصيلة شجيرات أو أشجار ، وتمتاز نباتاتها بوجود المادة اللبنية فى أنسجتها ، تعيش بعض نباتاتها متسلقة على نباتات أخـــرى ، وللبعض الآخر جذور هوائية تساعد النبات على امتصاص بخار الماء من الجو كالفيكس البنجالى .

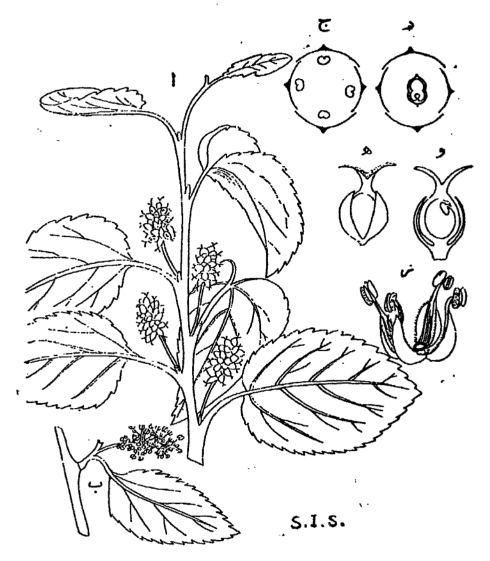
الأوراق : سميكة متبادلة ولها أذينات متساقطة وصغيرة كما فى التوت ، وفى جنس التين تلتحم الأذينتان وتكون شبه غمد يحيط بالورقة الصغيرة لحمايتها ، وعند تكشف الورقة تسقط الأذينتان على شكل قمع تاركة أثرا حلقيا على الساق يدل على مكانها .

النورة : النورة فى التوت إما هامية أو مشطية (شكل ٨٩) وفى التين تينيه sycomium (شكل ٩٠) . أما فى الدورستينيا *Dorstenia* فهى جسم مسطح منبسط يحمل على سطحه الأعلى الأزهـــار وحيدة الجنس (شكل ٩١) .

الزهرة : وحيدة جنس والنباتات أحادية المسكن أو ثنائيته .

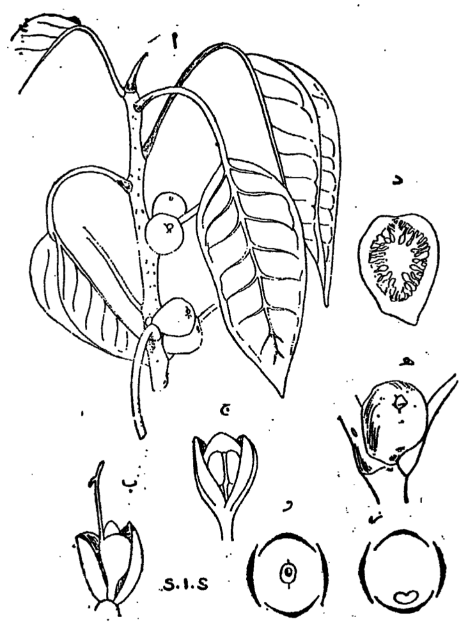
الغلاف الزهرى : يتركب من عدد من الأوراق الزهرية (٢ — ٦) ، وغالبا يكون أربع فى كل من الزهرة المذكرة والمؤنثة .

الزهرة المذكرة : تتركب من عدد من الأسدية مساو لعدد الأوراق



(شكل ٨٩) الفصيلة التوتية Moraceae ، التوت *Morus alba*

(ا) فرع يحمل نورات مؤنثة ، (ب) نورة مذكرة ، (ج) مسقط زهرى للزهرة المذكرة ، (د) مسقط زهرى الزهرة المؤنثة ، (هـ) زهرة مؤنثة ، (و) قطاع طولى فى الزهرة المؤنثة ، (ز) زهرة مذكرة .



(ا) شكل ٩٠) الفصيلة التوتية Moraceae ، الفيكس *Ficus* sp.

(فرع يحمل النورات تينية ، (ب) زهرة موءنثة ، (ج) زهرة مذكرة ،

(د) قطاع فى النورة التينية ، (هـ) نورة ، (ز) مسقط زهرى للزهرة المذكرة ،

(و) مسقط زهرى للزهرة المؤنثة .

الزهرية ومقابلة لها . تكون الخيوط منحنية فى البرعم الزهرى كما فى التوت، أو مستقيمة كما فى التين ، وقد يختزل عدد الأسدية إلى سداة واحدة أو سداتين كما فى التين . وحبة اللقاح لها فتحات أنبات تختلف باختلاف الجنس ويتراوح عددها (٢ - ٦) مرتبة حول خط استواء الحبة .

الزهرة المؤنثة : تتركب من كربلتين ملتحمتين ومسكن واحـد يحوى بويضة واحدة ، لا تنمو إلا كربلة واحدة، أما الأخرى فعقيمة يدل على وجودها الميسم أو القلم ، وأحيانا لا يوجد إلا قلم واحد ، وبذلك لا يمكن الاستدلال على عدد الكرابل .

والثمرة : فى التوت والتين والجميز ثمرة كاذبة مركبة من عدد من الأكينات أو الحسلات الصغيرة .

التلقيح فى التين

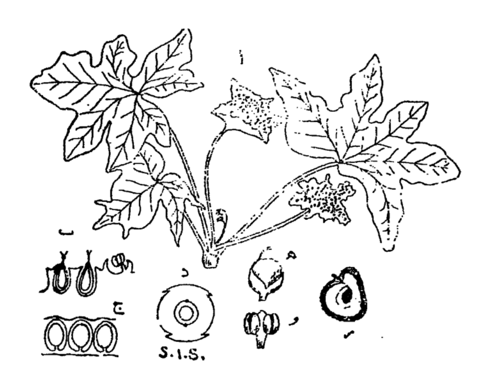
التين الأزميرلى وغيره من أنواع التين كالسلطانى والفيومى هى سلالات لنبات التين البرى الوحشى *Ficus carica* ، والذى لا يزال ينمو بريا ببعض مناطق البحر الأبيض المتوسط ، وهو من النباتات التى كانت تزرع فى عهد قدماء المصريين وما زالت نقوشه موجودة على جدران معابدهم .

ثمرة التين كما ذكرنا مركبة كاذبة تتكون نتيجة نمـو النورة المخروطية الشكل التى تحتوى بداخلها الأزهار المذكرة والمؤنثة ، ويتصل تجويف النورة بالخارج عن طريق فتحة ضيقة توجد فى أعلى النورة . وتوجد فى نورة التين البرى الأزهار المذكرة حول فتحة النورة أما الأزهار المؤنثة فتبطن جدار النورة من الداخل . وتتكون الزهرة المؤنثه من مبيض له قلم طويل ينتهى بميسم واضح أما الزهرة المذكرة فتتركب من سداة واحدة أو اثنين .

نورة التين الوحشى مبكرة متاع أى أن مياسم الأزهار المؤنثة تنضج وتصبح مستعدة لإستقبال حبوب اللقاح قبل أن تنضج متوك الأزهار المذكرة الموجودة فى نفس النوره . لذلك لا تتم عملية التلقيح الذاتى ، ولا بد من التلقيح الخلطى الحشرى لكى تتكون البذور ويتم نضج الثمار .

تقوم بعملية التلقيح حشرة خاصة إسمها *Blastophaga* ، نشأ بينها وبين نبات التين علاقة لعلها من أعجب العلاقات المعروفة بين النبات والحيوان ، وهى علاقة أساسها المنفعة المتبادلة، فيهىء النبات للحشرة المكان الدافىء الأمين لوضع البيض وفقسه وتغذيته وتطوره ، أما الحشرة فتقوم بعملية التلقيح اللازمة ، ولإغراء الحشرة وتشجيعها على زيارة النورة تحورت بعض أزهارها المؤنثة فأصبحت عقيمة لها أقلام قصيرة مثقوبة تسمى بالأزهار الحاضنة gall flowers ، وفى هذه الأزهار تضع الحشرة بيضها حيث يتم فقسه وتغذيته وتطوره إلى حشرات كاملة. وفى النورة يتم التزاوج بين الحشرات وفى ذلك نهـاية الذكور ، أما الإناث المخصبة فتخرج من النورة باحثة عن نورة أخرى تضع فيها بيضها ، ويحتك جسمها أثناء خروجها من النورة بالأزهار المذكرة فتتعفر بحبوب اللقاح الذى تحمله إلى مياسم الأزهار المؤنثة أثناء بحثها عن الأزهار الحاضنة ،وبذلك تتم عملية التلقيح اللازمة لنمو البذور ونضج الثمار .

يتكون على نبـات التين الوحشى ثلاثة أجيال من النورات فى العام الواحد ، تحوى نورات الجيل الأول أزهارا مذكرة وأخرى حاضنة ، أما نورات الجيل الثانى فتحوى أزهارا مؤنثة فقط،ولذلك فإن نورات هذا الجيل هى التى تكون المحصول الرئيسى للتين، أما الجيل الثالث فتحوى نوراته أزهارا حاضنة فقط ،وفيها تقضى الحشرة فصل الشتاء .



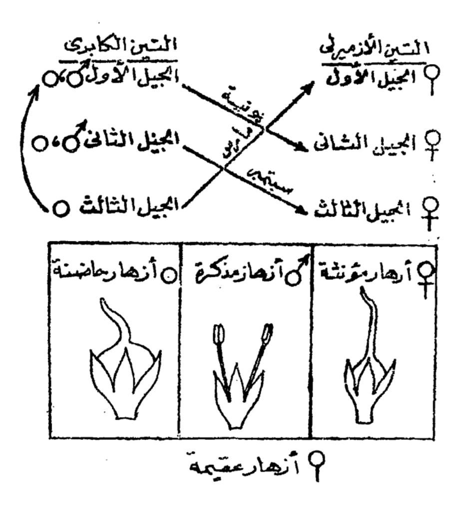
(شكل ٩١) الفصيلة التوتية Moraceae الدورستينيا *Dorstenia* sp.
(ا) فرع يحمل نورات، (ب) بعض الأزهار المؤنثة، (جـ) قطاع فى الأزهار المؤنثة
(د) مسقط زهرى للزهرة المؤنثة ، (هـ) كربلة ، (و) زهرة مذكرة ، (ز) بذرة

كان من نتيجة عمليات التهجين والانتخاب الطبيعى فى نبات التين البرى أن نشأت منه عـــدة سلالات يمكن وضعها فى نوعين : النوع الأول وأسمه *Ficus carica caprifica* ، تحوى نوراته أزهارا مذكـرة وأخرى حاضنة ، وثمار هذا النوع لاتصلح الأكل بل تعطى غـــذاءا الناشية ، أما النوع الثانى *Ficus carica domestica* ، فتحوى نوراته أزهارا مؤنثه فقط ، وهذا هو الذى تؤكل ثماره ، ومنه التـــين الأزميرلى والسلطانى . فمن ذلك نرى أنه نشأ من نبات التين البرى نباتان أولها لا يحمل إلا أزهارا مذكـرة هو الكابرى وثانيها لا يحمل إلا أزهارا مؤنثة هو الدومستكى.

أما التين السلطانى الذى يزرع بمصر فتحوى نوراته أزهارا عقيمة لا شك أنها نتيجة عمليات التكاثر الخضرى دون الزهرى ، ولا تحتاج لنضج ثماره عملية التلقيح ، فهى ثمار بكرية خالية من البذور رطبة لا تصلح للتجفيف ، ومن ثم كان موسم التين السلطانى قصيرا لا يتعدى الثلاثة أشهر . أما التين الأزميرلى فتحوى نوراته أزهارا مؤنثة تنضج نتيجة التلقيح ، وتمتاز ثماره باحتوائها على البذور ومن ثم قابليتها للتجفيف والتصدير ، ولذلك كان لزاما لنجاح زراعة التين الأزميرلى من أن تزرع أشجاره متزاحمة مع أشجار التين الكابرى ، أو تعلق أغصانه المزهرة على أشجار الأزميرلى ، حتى إذا ما خرجت الحشرة المعفرة من نورات الكابرى تدخل نورات الأزميرلى على أنها الكابرى ، إذ أنها لحسن الحظ لا تميز بين النورتين ، وبذلك تتم عملية تلقيح الأزميرلى وتسمى هذه العملية caprification .

يحمل كل من نبات التين الأزميرلى والكابرى ، كأبيهما التين البرى ثلاثة أجيال من النورات فى العام الواحد ، ويبين الرسم (شكل ٩٢) العلاقة بين هذه الأجيال الثلاثة والحشرة الملقحة .

ومن الرسم نرى أن الحشرة تقضى فصل الشتاء فى نورة التين الكابرى وتغادرها فى مارس لتدخل نورة الجيل الأول لكل من التين الكابرى والأزميرلى إذا كانا متجاورين ، وفى الأولى تضع بيضها فى الأزهار الحاضنة ، أما فى الثانية فلا يمكنها ذلك لعدم وجود مثل هذه الأزهار . وفى شهر يونيو تغادر الإناث نورات الجيل الأول للكابرى معفرة باللقاح لتدخل نورات الجيل الثانى للكابرى والأزميرلى ، فى الأولى تضع بيضها أما فى الثانية فلا تستطيع ذلك . ولكنها تقوم بعملية التلقيح ، فتتكون البذور تبعا لذلك وتنضج الثمار . وتكون نورات هذا الجيل ثمار المحصول الرئيسى للتين الأزميرلى ، وفى سبتمبر تخرج أناث الحشرة الجديدة معفرة باللقاح



(شكل ٩٢) يبين طريقة التلقيح فى التين الأزميرلى والعلاقة بين الأجيال الثلاثة والحشرة الملقحة

لتدخل نورات الجيل الثالث حيث تقضى الشتاء وتعيد تاريخ حياتها، كما تدخل أيضا نورة التين الأزميرلى فتقوم بعملية التلقيح ويتبع ذلك تكوين ثمار المحصول الشتوى للتين الأزميرلى .

التلقيح فى الجميز

تشبه العلاقة بين التين وهذه الحشرة العلاقة بين الجميز وحشرة أخرى شبيهة أسمها ***Cycophaga*** ، فثمرة الجميز لا تنضج إلا إذا وضعت الحشرة فيها بيضها ، على أن يحال بين البيض وفقسه بعملية التختين المعروفة ، وهى عبارة عن عمل ثغرة فى جدار الثمرة لخروج الحشرات ، وينتج من عملية التختين خروج السائل اللبنى الذى يجف على الجرح فتصبح الثمرة غير صالحة لمعيشة الحشرة واليرقات . فى نفس الوقت تنضج الثمرة وتصبح صالحة للأكل. ليس المقصود بنضج الثمره هنا تكون البذور كما هو الحال فى التين الأزميرلى ، ولكن المقصود هو نمو جدار الثمرة وتحولها إلى ثمرة صالحة للأكل ، والثمرة غير المختنة غير مستساغة مليئة بيرقات الحشرة .

تشمل الفصيلة التوتية نباتات ذات أهمية اقتصادية كبيرة ، فالتوت ***Morus*** ، يزرع بمصر منذ أقدم العصور ويزرع للخشب والظل والثمار ولأوراقه التى يتربى عليها دود القز ، كما يستخرج من ثماره شراب التوت . يوجد بمصر نوعان: التوت الأبيض ***Morus alba*** والتوت الأسود ***M.nigra***، وتستعمل أوراق التوت لإدرار البول وطرد الديدان .

يتبع هذه الفصيلة جنس الفيكس ***Ficus*** ، ويشمل حوالى ٦٠٠ نوع منتشره فى المناطق الحارة ، بعضها يعطى ثمارا حلوة مثل التين **F. carica** والجميز *F. sycomorus* ، ويوجد بمصر أنواع برية من الفيكس مثل ***Ficus salicifolia*** بجبل علبة، *F. carica var rupestris* بشبه جزيرة سيناء ، *F. pseudosycomorus* بالصحارى المصرية . هناك كثير من أنواع الفيكس مزروعة فى حدائقنا وطرقاتنا من أجل الظل مثل *F. elastica* ، وهو شجرة الكاوتشوك الهندى Indian rubber

ونراها على جوانب كثير من طرقاتنا ، *F. retusa (F. nitida)* ذو الأوراق الصغيرة التي يشكلها البستانيون أشكالا جميلة في الحدائق العامة ، *F. religiosa* ولأوراقه أطراف طويلة مدببة ، *F. benghalensis* وله جذور هوائية طويلة وكذلك *F. platyphylla* . والجميز شجرة دائمة الخضرة ويزرع بمصر منذ أقدم العصور ، وكان يصنع من خشبه توابيت الموتى والآلات الزراعية .

وفي اليابان يستعمل قلف نبات *Broussonetia* في صناعة الورق ، أما في الفليبين فتستعمل أوراق نبات *Ficus ribes* في التدخين كالدخان .

وينتمى لهذه الفصيلة أيضا نبات حشيشة الدينار *Humulus lupulus* وتستعمل في الطب كمهدئة وكمادة مقوية ، ولكن أستخدامها الرئيسي في صناعة البيرة فهي التي تعطيها مرارتها المميزة ، ويتبعها أيضا شجرة ثمرة الخبز (*Artocarpus*) Jack fruit وهي من الثمار الغذائية الهامة في المناطق الحارة .

كما ينتمى إليها نبات القنب الهندى *Cannabis sativa* الذى يعطى الألياف الطويلة المتينة التي تستعمل في صناعة الحبال وقماش أشرعة المراكب والأشولة والأكياس .

الفصيلة الحريقية

Fam. URTICACEAE

(شكل ٩٣)

معظم نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية أو معمرة لها أوراق بسيطة متبادلة أو متقابلة ذات أذينات وتتميز بالمميزات الآتية :

(١) لا يوجد مادة لبنية فى أنسجتها كما هو الحال فى الفصيلة التوتية .

(٢) يوجد فى خلايا البشرة حوصلات حجرية cystoliths .

(٣) تغطى السيقان والأوراق بأوبار لاسعة stinging hairs .

(٤) وجود عصارة مائية فى أنسجة النبات watery sap .

(٥) ألياف اللحاء طويلة جداً .

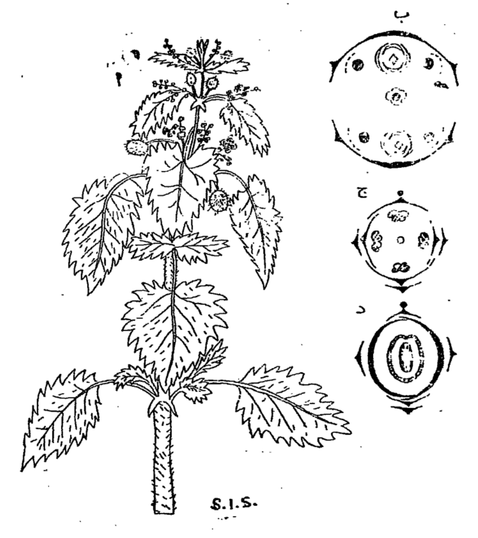
النورة : محدودة مغلقة ، وأحيانا تتحور إلى هامة ، نتيجة اختزال الأعناق ، أو توجد الأزهار مفردة .

الزهرة : صغيرة خضراء وحيدة جنس (خنثى فى *Parietaria*) .

الغـــلاف الزهرى : أربع أو خمس أوراق فى محيطين، والأوراق الزهرية منفصلة أو ملتحمة .

الزهرة المذكرة :أربع أسدية متقابلة مع الغلاف الزهرى ، وتكون منحنية فى البرعم الزهرى وتستقيم عند تفتح الزهرة ، ناثرة حبوب لقاحها دفعة واحدة وقد يوجد أثر للمتاع فى الزهرة المذكرة .

الزهرة المؤنثة : كربلة ذات حجرة واحدة وبويضة واحدة ولحبوب اللقاح (٢—٦) فتحات أنبات مستديرة،والكربلة علوية أو سفلية وقد تلتحم مع الغلاف



(شكل ٩٢) الفصيلة الحريقية Urticaceae ، الحريق *Urtica pilulifera*

(أ) جزء من نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى للنورة ، (ج) مسقط زهرة للزهرة المذكرة ، (د) مسقط زهرة للزهرة المؤنثة

الزهرى . للبيض قلم واحد ينتهى بميسم واحد ريشى وقد يوجد أثر للأسدية حول المبيض .

الثمرة : أكين أو حسلة محاطة بالغلاف ازهرى والبذرة أندوسبيرمية ولها جنين مستقيم .

تشمل هذه الفصيلة ٤٢ جنسا، ٦٠٠ نوع، ومعظمها يعيش فى المناطق الحارة والمعتدلة ، وأكبر الأجناس *Pilea* وله ٢٠٠ نوع .

وتشمل الفلورا المصرية ثلاثة أجناس تابعة لهذه الفصيلة هى :

الحريق *Urtica* ، *Parietaria* ، *Forskohlea* ومن الحريق يوجد نوعان هما *U.urens* ، *U pilulifera* والنبات الأخير نورات مؤنثة تشبه الكرات المدلاة . تستخرج الياف الرامى Ramie من نبات *Boehmeria nivea* وتستخدم هـــذه الألياف فى صناعة الملابس والورق .

تعتبر الفصيلة الحريقية أكثر فصائل هذه الرتبة رقيا ، وذلك لوجود كربلة واحدة فقط واختزال الثانية ، وتحول البويضة من الوضع المشيمى المعلق إلى القاعدى ، ولطبيعة النباتات العشبية .

رتبة البروتياليات

Order PROTEALES

وتشمل فصيلة واحدة هى الفصيلة البروتياسية وتمتاز أزهارها بثنائية الأوراق الزهرية وأسديتها المقابلة لها . ولقد تضاربت الآراء بين العلماء حول الوضع التقسيمى لهذه الرتبه، ويمكن القول بأنها ليست متخلفة ولكن يصعب تحديد علاقة بينها والرتب الأخرى ولقد وضع بسى الفصيلة فى رتبة السابنديات Sapindales .

الفصيلة البروتياسية

Fam. PROTEACEAE

(شكل ٩٤)

معظم نباتات هــذه الفصيلة شجيرات أو أشجار ذات أوراق متبادلة أو سوارية (*Macadamia*) بسيطة عديمة الأذينات .

النورة : هامة أو سنبلة أو غير محدودة عادية .

الزهرة : خنثى (وحيـدة جنس فى *Leucadendron*) منتظمـة أو وحيـدة تنـاظر .

الغلاف الزهرى : محيط واحد بتلى يتركب من أربع ورقات فى ترتيب مصراعى .

الطلع : أربع أسدية متقابلة وملتحمة مع الغلاف الزهرى .
ولحبة اللقاح (٢ — ٣) فتحات أنبات مستديرة عادة

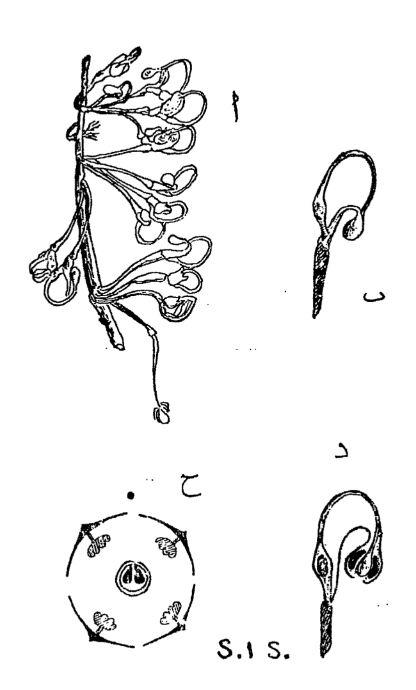
المتاع : كربلة واحدة محمولة على حامل كربلى ، ذو حجرة واحدة تحوى بويضات عديدة على مشيمة جدارية أو بويضة واحدة على مشيمة قمية .

الثمرة : جراب أو أكين أو كيسيه أو حسلة كما فى *Banksia* .
والبذرة عديمة الأندوسيرم وأحيانا مجنحة

تشمل الفصيـلة ٥٥ جنسا ، ١٢٠٠ نوع منتشرة فى المنـاطق الجـافة لنصف الـكرة الجنوبى .

الصفات المميزة للفصيلة :

تتميز الفصيلة بأسدية الزهرة الأربع المقـابلة والملتحمة مع الغلاف الزهرى ،



(شكل ٩٤) الفصيلة البروتياسية Proteaceae ، *Grevillea* sp.

(أ) فرع مزهر، **(ب)** زهرة .**(ج)** مسقط زهرى ، **(د)** قطاع طولى فى الزهرة

وبالمشيمة الجدارية وبتجمع الأزهار فى نورات هامية مغلفة بأغلفة كبيرة .
وتشمل هذه الفصيلة كثير من نباتات الزينة.

ويوجد ببعض حدائقنا نبات *Grevillea* ، وهو شجيرة ذات أزهار جميلة.

وينتمى لهذه الفصيلة نبات الماكاداميا *Macadamia* وله ثمار مشهورة ترد من جزر الهواى .

رتبة الصنداليات

Order SANTALALES

تمتاز هذه الرتبة بأزهارها وحيدة الجنس عادة وغلافهـــا الزهرى الصغير والأسدية المقابلة والملتصقة بأوراقه ، وتشمل الرتبة سبع فصائل . تختلف آراء العلماء بخصوص الوضع التقسيمى لهذه الرتبة ، ولكن البحوث التشريحية تؤيد رأى أنجلر فى تخلفها .

الفصيله الصندلية

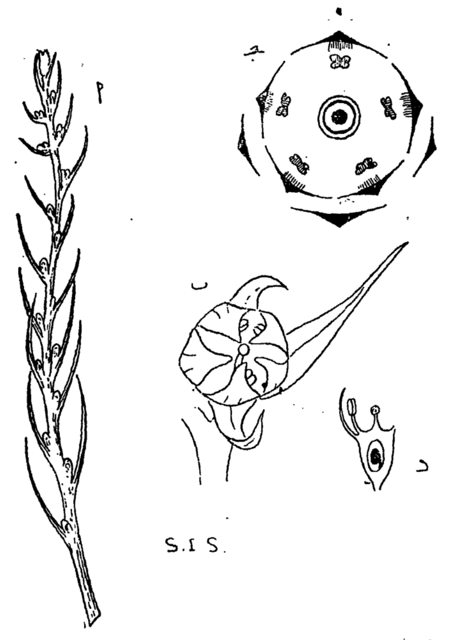
Fam. SANTALACEAE

(شكل ٩٥)

نباتات هذه الفصيلة أشجار أو شجيرات أو أعشاب ، وبعض هذه النباتات تتطفل على جذور أو سيقان الأشجار ،

الأوراق ، بسيطة متقابلة وفى بعض الأحيان تختزل إلى حراشيف .

النورة : غالبا راسيميه سنبلية أو هامية وأحيانا تكون الأزهار مفردة .



(شكل ٩٥) الفصيلة الصندلية Santalaceae ، *Thesium humile*

(أ) فرع مزهر، (ب) زهرة ، (جـ) مسقط زهرى ،(د) قطاع طولى فى الزهرة

الزهرة : صغيرة خنثى أو وحيدة جنس منتظمة . والغلاف الزهرى (٤-٥) أوراق زهرية قد تلتحم من أسفل ، والأسدية عـــددها كعدد أوراق الغلاف الزهرى ومقابله وملتحمه منها ، ولحية التاج فتحات أنبات ثلاث طولية، والمتاع سفلى ويتركب من (١ — ٥) كرابل ولكنه حجرة واحدة تحوى بويضات قليلة، ولكن لاينضج منها غير بويضة واحدة فى وضع مشيمى قاعدى .

الثمرة : حسلة أو أكين ، والبذره أندوسبرمية ليست لها قصرة ، والجنين مستقيم .

وتشمل الفصيلة ٢٦ جنسا وحوالى ٢٥٠ نوعا واسعة الانتشار فى المناطق المعتدلة والاستوائية، وينتمى لهذة الفصيلة نبات ***Santalum album*** ومنه يؤخذ خشب الصندل Sandal wood المشهور برائحته الذكية ، ومنه يستخرج زيت الصندل الذى يستعمل لتطهير المسالك البولية، كما يتبعه جنس ***Thesium*** ، ***Buckleya*** و ***Pyrularia*** وتزرع للزينة .

رتبة الأرسطولوخيات

Order ARISTOLOCHIALES

تتميز هذه الرتبة بوجود غلاف زهرى بتلى ومبيض سفلى ذو (٣-٦) حجره ومشيمة محورية . وتشمل هذه الرتبة فى تقسيم أنجلر ثلاث فصائل .

يعتقد أنجلر أن هذه الرتبة من الرتب البدائية ولذلك وضعها فى أول نظامه ، ولكن بسى يعتقد أنها متطورة جدا ولذلك وضعها فى رتبة المرسينيات المتطورة من رتبة الورديات . ولاشك أن هذه الرتبة أكثر رقيا مما يعتقده أنجلر. والرأى السائد أنها متطورة من أصل شقيقى أو ماجنولى وهـــو الرأى الذى يؤيده هتشنسون وونستين .

الفصيلة الأرسطولوخية

Fam. ARISTOLOCHIACEAE

(شكل ٩٦)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب أو متسلقات ذات أوراق متبادلة بسيطة معنقة عديمة الأذينات .

الزهرة : خنثى منتظمة (*Asarum*) أو وحيدة تناظر (*Aristolochia*) مفرده أو فى نورات .

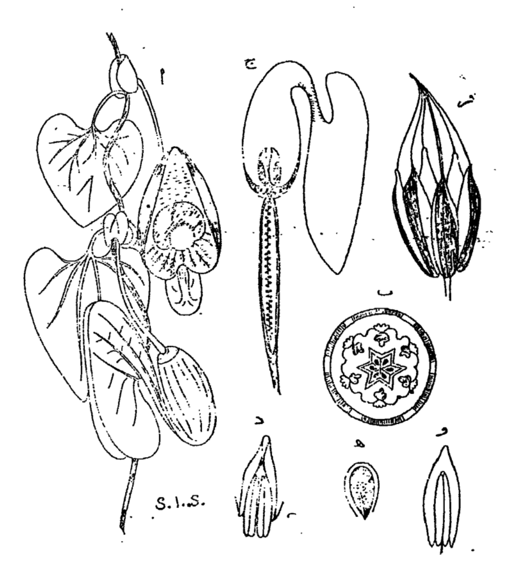
الغلاف الزهرى : بتلى وأوراقه ملتحمة ، محور فى الأرستولوخيا على هيئة البطة مما يجعلها من نباتات الزينة فى الحدائق .

الطلع : عديد الأسدية المنفصلة أو الملتحمة مع القلم مكونة جسما واحدا ، والخيوط قصيرة وسميكة . وليست لحبة اللقاح فتحة أنبات وأحيانا لها فتحة أنبات واحدة طويلة .

المتاع : سفلى أو نصف سفلى ، ويتكون من (٤ — ٦) كرابل ، وبكل كربلة عدد من البويضات . يعلو المبيض قلم ينتهى بعدد من المياسم عددها مساو لعدد الكرابل .

الثمرة : علبة تتفتح تفتحا حاجزيا . والبذرة ذات جنين صغير وأندوسبرم غزير .

تشمل هذه الفصيلة ستة أجناس ، ٤٠٠ نوع منتشرة فى المناطق الحارة ، ولا يوجد بمصر منها إلا جنس الأرستولوخيا الذى يزرع فى حدائقنا كمتسلق له أزهار غريبة تشبه البطة .



(شكل ٩٦) الفصيلة الأرستولزخية **Aristolochiaceae** ، ***Aristolochia sp.***

(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى للزهرة ،

(د) أسدية ، (هـ) بذرة ، (و) سداة

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — التصاق الأسدية بالقلم .

٢ — المبيض سفلى ويتكون من ست حجر .

٣ — التويج غائب .

٤ — تحور الكأس إلى أشكال غريبة مثل البطة .

رتبة الحماضيات

Order POLYGONALES

وتشمل هذه الرتبة فصيلة واحدة هى الفصيلة الحماضية وتمتاز بأزهارها الخنثى السفلية ومتاعها ذو الحجرة الواحدة والبويضة الواحدة ، وثمارها الأكينية أو البندقه .

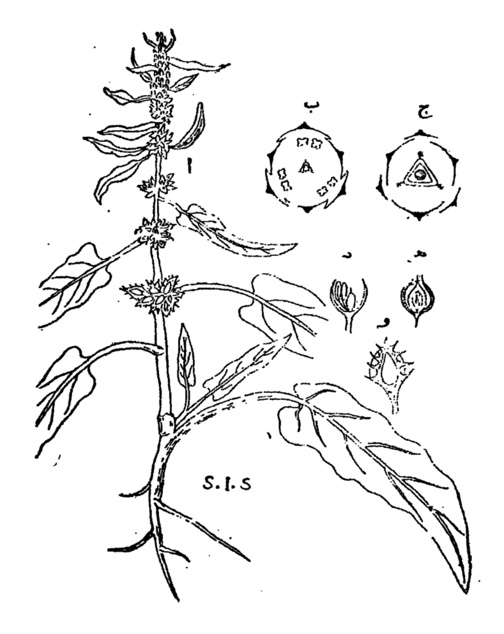
يضع أنجلر هذه الفصيلة فى رتبة خاصة تسبق رتبة السنتروسبرميات ولكن بسى يضعها مع القرنفلية فى رتبة القرنفليات ، بينما يضعها هالير ضمن رتبة السنتروسبرميات . أما هتشنسون فيعتقد أن هذه الرتبة ورتبة الرمراميات Chenopodiales فروع من الشقيقيات عبر القرنفليات .

الفصيله الحماضية

Fam. POLYGONACEAE

(شكل ٩٧—١٠١)

معظم نباتات هذه الفصيلة أعشاب والقليل منها شجيرى والبعض الآخر متسلقات ، والسيقان لها عقد منتفخة وأحيانا تكون مفصلية .



(شكل ٩٧) الفصيلة الحماضية Polygonaceae ، الحماض *Rumex dentatus*
(أ) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى لزهرة مذكرة ،
(ج) مسقط زهرى لزهرة مؤنثة ، (د) قطاع طولى لزهرة مذكرة ،
(هـ) قطاع طولى لزهرة مؤنثة ، (و) ثمرة .

الأوراق : بسيطة متبادلة على الساق وللورقة غشاء أذينى مميز عند قاعدتها يسمى ochrea .

النورة : محدودة أو غير محدودة .

الزهرة : صغيرة منتظمة خنثى وأحيانا وحيدة جنس .

الغلاف الزهرى : فى محيطين ويختلف عدد أفراده فى الاجناس المختلفة (٣ - ٦). عددها الأصلى ست فى محيطين . أما الغلاف الخماسى الاوراق الزهرية فناتج من إندماج ورقتان ورقة من المحيط الخارجى وأخرى من المحيط الداخلى - قد يتمدد المحيط الداخلى ويحمل أشواكا أو خطاطيف أو أجنحة أو زوائد تساعد على انتشار الثمار .

الطلع : (٦ - ٩) أسدية فى محيطين ، والأسدية سائبة أو قد تلتحم من أسفل الخيوط . ولحبة اللقاح فتحات أنبات يختلف عددها وموضعها تبعا للجنس.

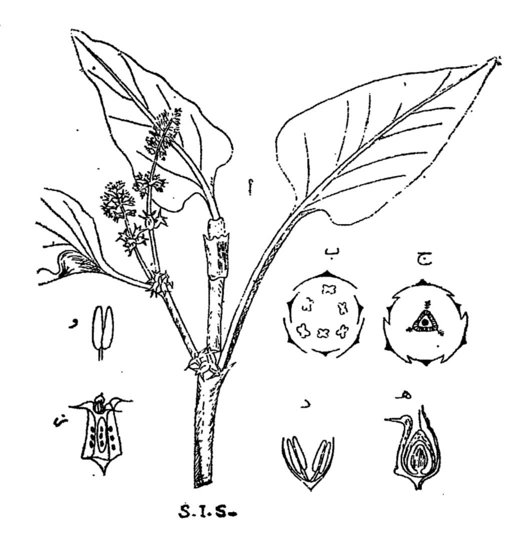
المتاع : ثلاث كرابل ملتحمة والمتاع ذوحجرة واحدة تحوى بويضة واحدة فى وضع مشيمى قاعدى . والمتاع قلم واحد ينتهى بثلاثة مياسم .

الثمرة : كيسيه والبذرة إندوسبرمية والجنين منحنى .

لاختلاف عدد الأسدية فى الأجناس المختلفة يمكن تقسيم الأجناس إلى مجموعتين :

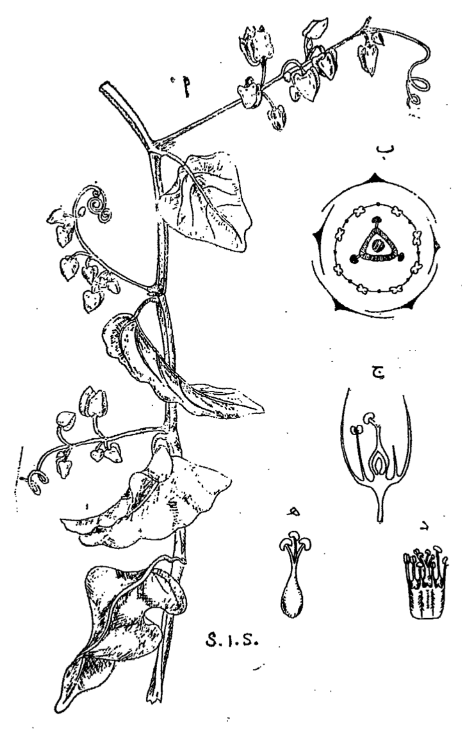
المجموعة الأولى : تتميز بأورافها الزهرية الثلاثية والمرتبة ترتيبا سواريا كما فى زهره *Pterostegia* ، *Emex* (شكل ٩٨)

وفى زهرة *Rheum* ، ينقسم أفراد المحيط الخارجى للأسدية معطية ست أسدية بدلا من ثلاث .



(شكل ٩٨) الفصيلة الحماضية Polygonaceae ، الأيمكس *Emex spinosus*

(أ) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى لزهرة مذكرة ، (ج) مسقط زهرى لزهرة مؤنثة ، (د) قطاع طولى لزهرة مذكرة، (هـ) قطاع طولى لزهرة مؤنثة ، (ز) ثمرة



(شكل ٩٩) الفصيلة الحماضية Polygonaceae ، *Antigonon leptopus*

(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،

(هـ) المتاع ، (د) الأنبوبة السدائية وبداخلها المتاع

وفى زهرة Rumex (شكل ٩٧) ينقسم أفراد المحيط الخارجى للأسدية معطية ست أسدية كما فى النبات السابق ولكن المحيط الداخلى يختزل .

المجموعة الثانية : وتتميز بأوراقها الزهرية الخاسية والمرتبة ترتيبا حلزونيا .

وفى زهرة *Antigonon* (شكل ٩٩) يوجد ثمان أسدية ملتحمة من أسفل .

أما فى *Muehlenbeckia* (شكل ١٠٠) ذات السيقان المحورة إلى سيقان ورقية cladodes ، والأوراق حرشفية ، يوجد (٥ - ٩) أسدية .

وفى *Polygonum* (شكل ١٠١) يختلف عدد الأسدية من نوع إلى آخر .

الصفات المميزة للفصيلة :

بالرغم من اختلاف عدد الأسدية وعدد أفراد الغلاف الزهرى فى الأجناس المختلفة ، إلا أن هذه الأجناس تمثل مجموعة متجانسة تتميز بالمميزات الآتية :

١ — وجود الغلاف الأذينى ، وفى غيابه توجد القنابات المغلفة للأزهار .

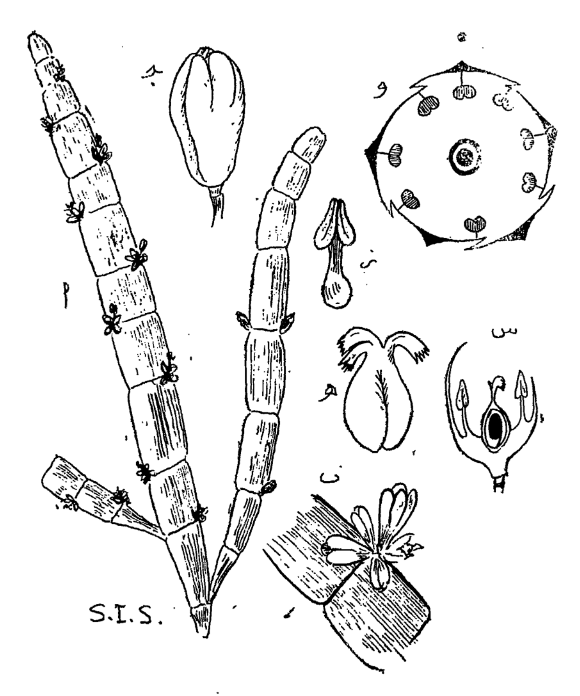
٢ — المتاع حجرة واحدة تحوى بويضة واحدة فى وضع مشيمى قاعدى .

٣ — تحوى الثمرة بذرة واحدة لها جنين على شكل S .

تشمل الفلورا المصرية ستة أجناس تابعة لهذه الفصيلة هى :

الحميض Rumex ، *Oxygonum* ، *Caligonum* ، *Atraphaxis* ، *Polygonum* ، *Emex* وكلها أعشاب تنتشر بين المزارع وفى الصحارى . وفى حدائقنا يوجد متسلق ذو أزهار وردية جميلة يسمى *Antigonon leptopus* (شكل ٩٩) .

تشمل الفصيلة ٣٢ جنسا ، ٨٠٠ نوع منتشرة فى المناطق المعتدلة وخاصة فى نصف الكرة الشمالى ، وأكثر الأجناس انتشارا هو البوليجونم .

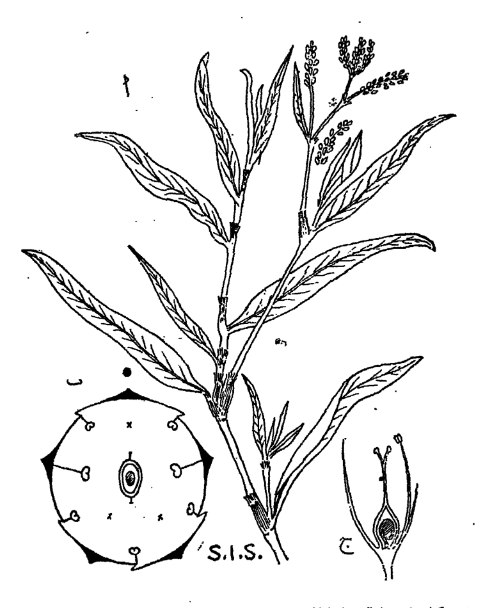


(شكل ١٠٠) الفصيلة الحماضية Polygonaceae ، *Meuhlenbeckia platyclados*

(أ) فرع مزهر ، (ب) مجموعة أزهار (جـ) زهرة ، (هـ) متاع ، (ز) سداة ،

(و) مسقط زهرى ، (س) قطاع طولى فى الزهرة

ويتمى لهذه الفصلة نبات *Rheum officinale* وتحتوى ريزومات النبات على جلوكوسيد ويستعمل كمسهل ومطهر ، كما يساعد على زيادة عصير المعدة ويسمى بالراوند Rhubarb كما يستعمل فى حالات التلبك المعدى .



شكل (١٠١) الفصيلة الحماضية Polygonaceae ، *Polygonum persicaria*

(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة .

رتبة السنتروسبرميات

Order CENTROSPERMAE

تتميز هذه الرتبة بنباتاتها العشبيه والقليل منها شجيرى أو شجرى .

أزهار هذه الرتبة خنثى أو وحيدة جنس ، منتظمة خماسية الأوراق الزهرية والغلاف الزهرى فى محيط واحد أو محيطين والداخلى منهما بتلى ، والطلع فى محيط أو محيطين ، وقد يكون عديد الأسدية ، وفى حالة المحيط الواحد تكون الأسدية مقابلة لأوراق الغلاف الزهرى ، ويتركب المتاع من كربلة أو أكثر ملتحمة وغالبا ذو مسكن واحد علوى ، ونادرا ما يكون سفليا يحوى بويضة أو أكثر ، وللبويضة غلافين ، والجنين منحنى أو لولبى ، والثمرة علبة أو بندقة .

تشمل الرتبة عشر فصائل تمثل مجموعة متجانسة إلى حد ما ، وتختلف كثيراً فى طبيعة الغلاف الزهرى وفى عدد الأسدية .

تعتبر الفصيلة الرمرامية Chenopodiaceae ، وفصيلة عرف الديك Amarantaceae أقل الفصائل تطورا ، وفيها يتكون الطلع من محيط واحد ، كما يحوى المبيض بويضة واحدة فى وضع مشيمى قاعدى . وفى الفصيلة الفيتولكية Phytolaccaceae نجد اختلافا كبيرا فى تركيب الأزهار فى الأجناس المختلفة ، ففى بعض الأجناس يشبه تركيب الأزهار أزهار الفصيلة الرمرامية ، وفى البعض الآخر يختلف عنها ، حيث تنقسم الأسدية والكرابل معطية عددا كبيراً منها : وهذا التباين فى تركيب الأزهار فى هذه الفصيلة جعل بعض العلماء يعتقد أنها قد تكون الأصل الذى نشأت منه باقى الفصائل فى هذه الرتبة .

وترجع أهمية رتبة السنتروسبرميات من الوجهة التطورية إلى أنها تشمل عددا من الفصائل التى تبين فى إيضاح خطوات التطور ، التى تتدرج من الأزهار ذوات الغلاف الزهرى ذو المحيط الواحد إلى الأزهار ذوات المحيطين المميزين إلى كأس وتويج كما فى الفصيلة القرنفلية ، والتى تعتبر أكثر فصائل هذه الرتبة رقيا فى نظر أنجلر . وقد أيد وتستنين Wettstein أنجلر فى الوضع التصنيفى لهذه الرتبة ، ولكنه أضاف الفصيلة الكاكتوسيه اليها ، أما هتشنسون فقد قسمها إلى رتبتين : رتبة أقل تطورا هى القرنفليات وهى منبثقة من الشقيقيات ، أما الرتبة الثانية فأكثر تطورا وهى الرمراميات Chenopodiales وهى مشتقة من الرتبة الأولى Caryophyllales ، ويمكن تمثيل خطوات التطور فى هـــذه الرتبة كما يأتى :

(نباتات عصيرية وغلاف زهرى ضعيف التمييز)
الفصيلة الرجلية
↑
الفصيلة الغسولية
↑

الفصيلة الرمرامية
↑

الفصيلة القرنفلية ← الفصيلة الفيتولكية → فصيلة عرف الديك

(غلاف زهرى متميز)
(نباتات عشبية)

(أشجار وشجيرات وأعشاب)

(أعشاب حولية)
(غلاف زهرى سبلى)

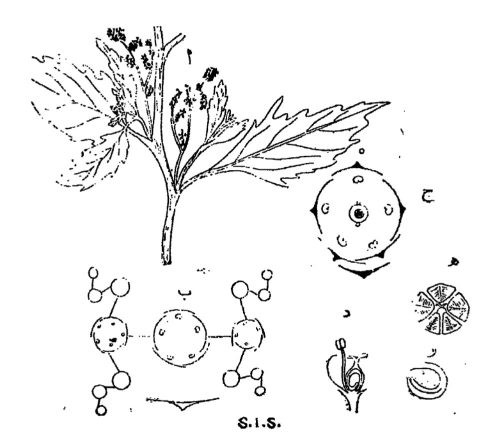
↓
الفصيلة الجهنمية
(متسلقات ، غلاف زهرى بتلى)

الفصيلة الرمرامية

Fam. CHENOPODIACEAE

شكل (١٠٢ ، ١٠٣)

أغلب نباتات هذه الفصيلة أعشاب ، ونادرا ما تكون شجيرات ، وكثير من هذه النباتات يعيش فى بيئات ملحية بالقرب من ساحل البحر ، والنباتات حولية أو معمرة .



شكل(١٠٢) الفصيلة الرمرامية Chenopodiaceae ،الرمرام *Chenopodim murale*

(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط نورى ، (ج) مسقط زهرى ،

(د) قطاع طولى فى الزهرة ، (هـ) ثمره ، (و) جنين منحنى

الأوراق : مرتبة فى ترتيب حلزونى إلا فى جنس الخريزة *Salicornia* ، فالأوراق أثرية متقابلة ، والأوراق عموما بسيطه لحمية .

لنمو كثير من نباتات هذه الفصيلة فى الأراضى الملحية نجد لهـا صفات زيروفيتية ، كوجود الشعر أو أوراق مختزلة أو أنسجة خازنة . وفى كثير من النباتات نجد الأوراق أسطوانية أو شبه أسطوانية ، وفى السليكورنيا نجد الأوراق أثرية والسيقان خالية منها ذات عقد ظاهرة .

النورة : محدودة ذات شعبتين تتحول فى النهاية إلى وحيدة شعبة ، وقد تكون وحيدة شعبة من البداية .

الزهرة : خنثى أو وحيدة جنس منتظمة سفلية ، ما عدا جنس البنجر *Beta* فالزهرة هنا علوية .

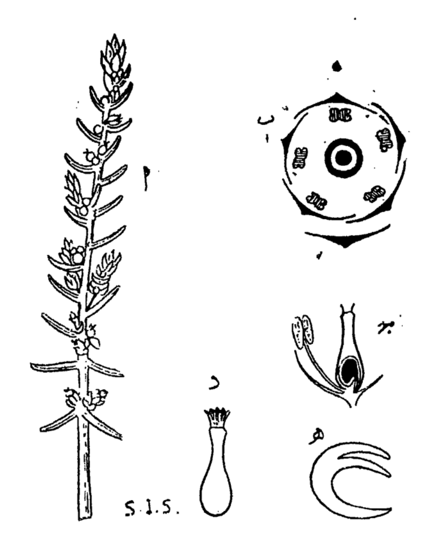
الغلاف الزهرى : محيط واحد من أربع أو خمس أوراق زهرية منفصلة وقد تلتحم من أسفل .

الطلع : عدد من الأسدية مساو لعدد الأوراق الزهرية ومقابلة لها . وقد يختزل عدد الأسدية إلى سداة واحدة ، وقد يختلف عدد أوراق الغلاف الزهرى وكذلك الأسدية فى الجنس الواحد بل وفى النوع الواحد . وتمتاز حبوب لقاح هذه الفصيلة بوجود عدد كبير من فتحات الإنبات المستديرة فى الحبة الواحدة (شكل ١٠٣) .

المتاع : كربلتان ملتحمتان ، ونادرا ما يتكون من خمس كرابل ، ويحمل المتاع قلما واحدا ينتهى بميسمين ، والمبيض ذو مسكن واحد ، يحوى بويضة واحدة كلوية الشكل فى وضع مشيمى قاعدى .

الثمرة : كيسية أو بندقة محاطة بالغلاف الزهرى المستديم ، وقد تنشق بشق مستعرض ، كما فى السلق .

البذرة : إندوسبرمية والجنين إما دائرى أو منحنى صغير أو حلزونى كبير يملأ فراغ البذرة .



شكل (١٠٢) الفصيلة الرمرامية Chenopodiaceae ، *Swaeda fruticosa*
(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ح) قطاع طولى فى الزهرة ،
(د) المتاع ، (ه) الجنين.

التلقيح : ذاتى وقد يكون خلطيا نتيجة وجود أزهار وحيـــدة جنس ، والأزهار الخنثى أما مبكرة طلع ، كما فى البنجر أو الخريزة أو مبكرة متاع ، كما فى الرمرام . والتلقيح الخلطى هوائى بالنسبة لصغر الأزهار ووفرة لقاحها وتركيب أسديتها .

تشمل هذه الفصيلة ١٠٢ جنسا ، ١٤٠٠ نوع منتشرة فى جميع أنحاء العالم وخاصة فى المناطق الجفافية والملحية ، والفلورا المصرية غنية جدا بنباتات هـذه الفصيلة ، ينمو الكثير منها كأعشاب بين المزروعات وعلى الجسور ، مثـــل الرمرام *Chenopodium* ويوجد ثمانية أنواع منه ، وتستخدم بعض أنواعه مثل *C. ambrosoides* ، طبيا لارتفاع نسبة المادة الفعالة فى زيته ، ويعتبر زيت الرمرام أو المنتنه أحسن أنواع الزيوت لطرد الديدان الحلقية والشريطية والخطافية ، ويحتوى على حوالى ٧٠ ٪ من الأسكاريدول الذى له أثر فعال فى تخدير الديدان والمساعدة على تخليص الجسم منها .

ينمو بعض الأنواع فى الأراضى الملحية والبحيرات الساحلية والملاحات مثل *Bassia* ، *Suaeda* ، *Atriplex* ، *Halocnemum* ، *Salicornia* .

بجانب النباتات البرية تزرع بعض نباتات هذه الفصيلة كخضار مثل : السبانخ *Spinacia oleracea* ، والبنجر *Beta vulgaris var. sicla* ، والسلق *B. vulgaris var. vepa* ، والقينوى *Chenopodium quinoa* . والأخير غذاء رئيسى لسكان أمريكا الجنوبية وهو نبات مغذى جدا .

أنتشر انتشارا كبيرا وخاصة بالأسكندرية والصحراء الغربية نبات هندى اسمه *Kochia indiea* جلب بذوره الجنود الهنود معهم مختلطا بحاجياتهم أثناء الحرب العالمية الثانية .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — النباتات عصيرية ، ولا توجد قنابات غشائية .

٢ — الأزهار صغيرة خضراء .

٣ — المتاع ذو حجرة واحدة يحوى بويضة واحدة .

٤ — الجنين منحنى أو لولبي .

فصيلة عرف الديك

Fam. AMARANTHACEAE

(شكل ١٠٤ - ١٠٥)

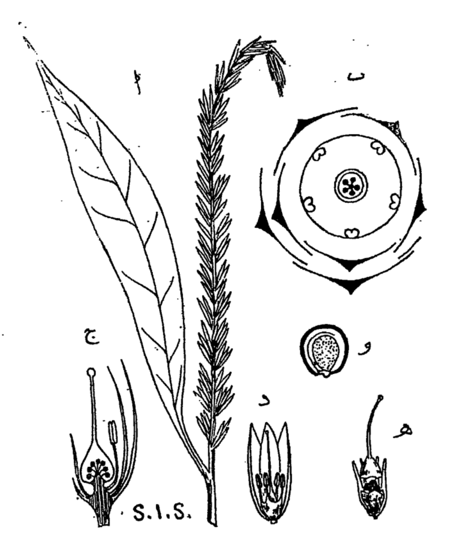
معظم نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية أو معمرة ، والقليل منها شجيرى ، والبعض الآخر متسلقات .

الأوراق : متبادلة أو متقابلة بسيطة عديمة الأذينات .

الزهرة : خنثى أو وحيدة جنس منتظمة ، وتغلف كل زهرة بقنابة وقنيبتين دائمة ، وتحمل الأزهار فى نورات غير محدودة .

الغلاف الزهرى : محيط واحد يتركب من (٣- ٥) أوراق زهرية منفصلة أو ملتحمة ، وعادة تكون جافة غشائية .

الطلع : خمس أسدية مقابلة للغلاف الزهرى ، والخيوط عادة ملتحمة من أسفل مكونة أنبوبة سدائية غشائية ، وقد يتبادل مع الأسدية زوائد بتلية ، ويحوى المتك أربعة أكياس لقاحية فى تحت الفصيلة Amaranthoideae أو كيسين لقاحيين فقط فى تحت الفصيلة Gomphrenoideae ، وتتفتح المتوك بواسطة



شكل (١٠٤) الفصيلة الأمرنتاسية Amaranthaceae ، *Celosia sp.*

(ا) نورة ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،

(د) زهرة منزوع منها بعض أوراق الغلاف الزهرى ،

(هـ) ثمرة ، (و) بذرة .

شقوق طولية . وتشبه حبوب لقاح هذه الفصيلة حبوب لقاح الفصيلة الرمرامية في وجود فتحات إنبات مستديرة عديدة .

المتاع : كربلتان ملتحمتان وحجرة واحدة في وضع مشيمي قاعدي ، أو عدد من البويضات في وضع مشيمي قاعدي ، ويعلو المبيض قلم ينتهي بميسم أو ثلاثة مياسم .

الثمرة : علبة أو كيسية أو بندقة ونادرا ما تكون حسلية أو لبية والبذرة إندروسبرمية .

تشمل الفصيلة ٦٤ جنسا ، ٨٠٠ نوع منتشرة في المناطق الحارة وخاصة في أمريكا وأفريقيا .

وتزرع بعض نباتاتها للزينة ، وذلك لنوراتها الكبيرة ذات الألوان البهيجة ومن أهم هذه النباتات :

عرف الديك *Amaranthus* ، المدنة *Gomphrena* ، السيلوزيا *Celosia*

تشمل الفلورا المصرية ثمانية أجناس تنتمي لهذه الفصيلة أهمها .

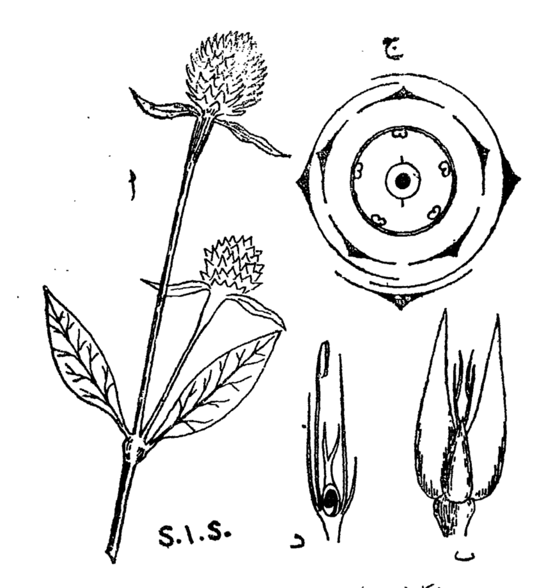
Amaranthus ، *Alternanthera* ، ومن الجنس الأول يوجد إثنى عشر نوعا .

الصفات المميزة للفصيلة :

تشبه هذه الفصيلة الفصيلة الرمرامية وتتميز عنها بالمميزات الآتية :

١ — الغلاف الزهري جاف غشائي أبيض اللون أو ملون ، بينما هو أخضر في الفصيلة الرمرامية .

٢ — القنابات والقنيبات كبيرة دائمة ، بينما هي صغيرة في الفصيلة الرمرامية .



شكل (١٠٥) Amaranthaceae ، *Gomphrena globosa*

(ا) فرع مزهر ، (ب) زهرة ، (ج) مسقط زهرى ،

(د) قطاع طولى فى الزهرة .

عنبر - كللة - عاشور ومعشوم - دم العاشوم - سنط حبشي - زر حبشي

٣ — الأسدية ملتحمة مكونة أنبوبة سدائية ، بينما هى منفصلة فى الفصيله الرمرامية .

٤ — توجد زوائد بتليه بين الأسدية .

كان المعتقد أن فصيلة عرف الديك تمثل الفصائل الأقل تطورا فى هذه الرتبة ، ولكن البحوث الحديثة التى أجريت على تركيب القنابات والقنيبات أثبتت أن الزهرة تمثل نورة محدودة ذات شعبتين بسيطة ، ولم يبق من الثلاث أزهار إلا زهرة واحدة وبقت القنابة والقنيبتان نتيجة الإختزال . وهذا يؤيد رأى هتشنسون أن هذه الفصيلة متطورة من أصل قرنفلى .

الفصيلة الجهنمية

Fam. NYCTAGINACEAE

شكل (١٠٦ - ١٠٧)

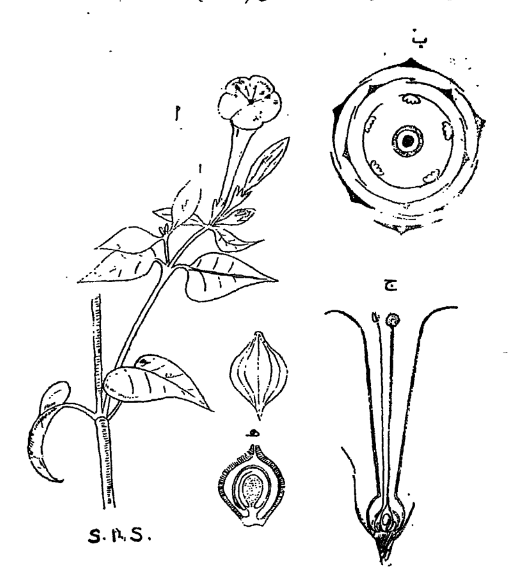
نباتات هذه الفصيلة أعشاب أو شجيرات أو أشجار ، والبعض متسلقات .

الأوراق : متقابلة بسيطة عديمة الأذينات .

الزهرة : خنثى أو وحيدة جنس ، منتظمة فى نورات سيمية مزدحمة تشبه الهامة ومغلفة بقنابات كبيرة ملونة . فى نبات شب الليل *Mirabilis* تحاط الزهرة بغلاف قصير يتركب من خمس قنابات تشبه السبلات ، وفى *Oxybaphus* تتركب النورة من ثلاث أزهار محاطة بالخمس قنابات ، أما فى الجهنمية *Bougainvillea* فتتركب النورة من ثلاث قنابات تخرج من إبط كل قنابة زهرة ، أما فى *Boerhaavia* فتختزل القنابات إلى حراشيف صغيرة مسننة . من ذلك يستنتج أن الخمس أوراق التى تحيط بزهرة شب الليل ما هى إلا قنابات لم تخرج من آباطها إلا زهرة واحدة ، وأن هذه القنابات لا تمثل الكأس .

الغلاف الزهرى : محيط واحد من خمس أوراق ملتحمة بتلية .

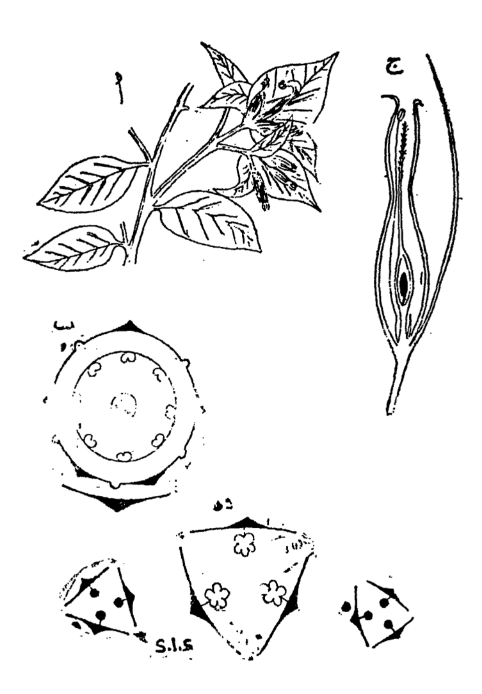
الطلع : (١ - ٣٠) سداة منفصلة أو ملتحمة الخيوط على هيئة أنبوبة سدائية ، وفى شب الليل يوجد عدد من الأسدية كعدد أوراق الغـــلاف الزهرى ، وفى الجهنمية عدد الأسدية ثمان . وحبة اللقاح (٣ - ٤) فتحات أنبات أو عدد كبير



شكل(١٠٦) الفصيلة الجهنمية Nyctaginaceae ، شب الليل *Mirabilis galaba*

(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى ،

(د) ثمرة ، (هـ) قطاع فى الثمرة



شكل (١٠٧) الفصيلة الجهنمية Nyctaginaceae ، *Bougainvillea spectabilis*

(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ح) قطاع طولى لزهرة ،

(د) مسقط نورى .

منها على هيئة الثقب أو الشق ويوجد على سطح الحبة عادة زوائد سطحية والحبوب كبيرة الحجم (١٦٠ ميكرون فى شب الليل) .

المتاع : كربلة واحدة علوية ، ذو حجرة واحدة تحوى بويضة واحدة فى وضع مشيمى قاعدى ، ويحمل المبيض قلما ينتهى بميسم واحد .

الثمرة : فقيرة وتحاط أحيانا بالغلاف الدائم الذى يساعد على الانتشار .

البذرة : إندوسبرمية والجنين مستقيم أو منحنى .

تشمل هذه الفصيلة ٢٨ جنسا ، ٢٥٠ نوعا منتشرة فى المناطق الإستوائية والشبه إستوائية وينتمى لهذه الفصيلة نبات الجهنمية المتسلق ذو الأزهار الجميلة، وكذلك شب الليل وتتفتح أزهاره بعد الظهر .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — القنابات ملونة .

٢ — الغلاف الزهرى يتلى .

٣ — كربلة واحدة تحوى بويضة واحدة .

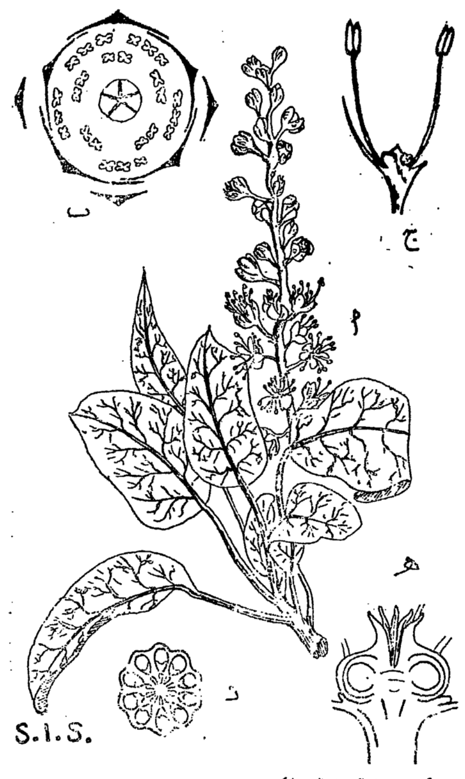
الفصيلة الفيتولكية

Fam. PHYTOLACCACEAE

(شكل ١٠٨)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب أو شجيرات أو أشجار ، وأحيانا متسلقات

الأوراق : متبادلة بسيطة عديمة الأذينات .



شكل (١٠٨) الفصيلة الفيتولكية Phytolaccaceae ، *Phytolacca dioica*
(ا) فرع مذهر يحمل نورة مذكرة ، (ب) مسقط زهرى لزهرة مذكرة ،
(ح) قطاع طولى لزهرة مذكرة ، (د) قطاع مستعرض لزهرة مؤنثة ،
(ه) قطاع طولى لزهرة مؤنثة .

الزهرة : خنثى أو وحيدة جنس ، منتظمة محمولة على نورة محدودة أوغير محدودة . والزهرة وحيدة تناظر فى جنس *Anisomeria* .

الغلاف الزهرى : محيط واحد يتركب من أربع أو خمس أوراق زهرية ملتحمة ودائمة .

الطلع : يختلف عدد الأسدية تبعا للجنس والنوع . قد يكون عددها كعدد أفراد الغلاف الزهرى ومتقابلة أو متبادلة معها . وفى بعض الأزهار يوجـــد محيطان من الأسدية أو عدد كبير منها وقد تتحور بعض الأسدية إلى أسدية بتلية ، وتحمل الأسدية عادة على قرص غدى .

المتاع : يختلف عدد الكرابل حسب الجنس والنوع . قد يوجد بالزهرة كربلة واحدة فقط ، وقد يزيد إلى ١٦ كربلة منفصلة أو ملتحمة ، والمتاع علوى .

الثمرة : تختلف حسب الجنس والنوع ، فقد تكون لبية أو حسلية أو أكينية . والبذرة إندوسبرمية .

تشمل الفصيلة ١٦ جنسا ، ١٢٥ نوعا أكبرها عددا جنس الفيتولاكا *Phytolacea* ويوجد بحدائقنا بعض أنواعه تحمل أزهارا وحيدة الجنس .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ - الغلاف أخضر اللون .

٢ - يتكون المتاع من عدد كبير من الكرابل ، تحوى كل كربلة بويضة واحدة .

الفصيلة الغسولية

Fam. AIZOACEAE

(شكل ١٠٩ - ١١١)

معظم نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية أو معمرة ، وفى النادر شجيرات صغيرة .

الأوراق : متبادلة أو متقابلة أو سوارية بسيطة عصيرية أو مختـــزلة إلى حراشيف .

الزهرة : خنثى ومنتظمة أو مفردة فى نورات محـــدودة ذات شعبتين أو شعبة واحدة .

الغلاف الزهرى : محيـط واحـد من (٥ - ٨) أوراق خضراء اللون منفصلة أو ملتصقة مع المتاع .

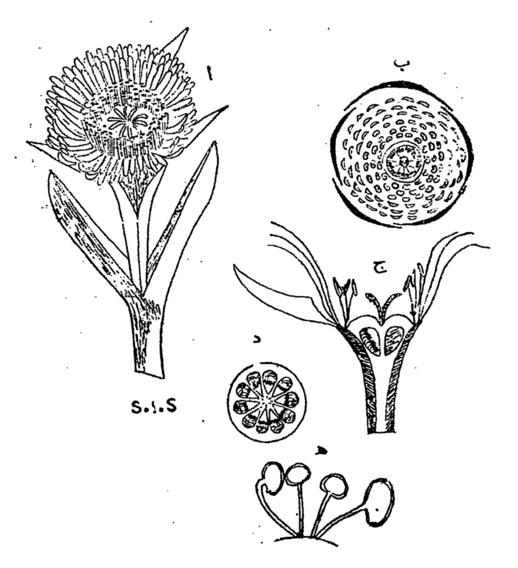
الطلع : خمس أسدية قد تنقسم ويتكون منها طلع عديد الأسدية ، والمحيطات الخارجية منها عقيمة وبتلية . الخيوط سائبة أو تلتحم فى حزم أو حزمة واحدة . ولحبة اللقاح ثلاث فتحات أنبات إما على هيئة الشق Colpate أوالشق وبوسطه ثقب Colporate .

المتاع : كربلتان أو أكثر ملتحمة ، علوى أو سفلى ، والوضـــع المشيمى محورى ، وقد يكون جدارى أو قاعدى . القلم غائب أو موجود ، والمياسم (٢ - ٢٠) وعادة متفرعة .

الثمرة : علبة تتفتح مسكنيا أو شبه لبية .

البذرة : إندوسبرمية والجنين كبير يحيط به الأندوسبرم .

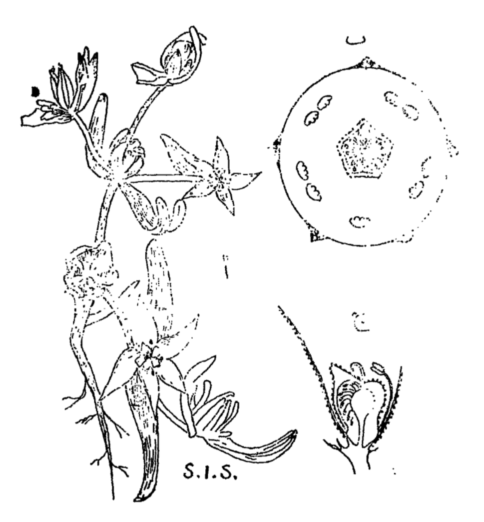
تشمل هذه الفصيلة ١٠٠ جنس ، ٦٠٠ نوع منتشرة فى جنوب أفريقيا ، وتختلف نباتات هذه الفصيلة اختلافا كبيرا فى تركيب أزهارها ، ويحتمل أن تكون هذه الفصيلة قد نشأت من أصل يشبه زهرة *Sesuvium* ، حيث تتركب



شكل (١٠٩) الفصيلة الغسولية Aizoaceae ، الغسول *Mesembryanthemum sp.*

(ا) زهرة ، (ب) مسقط زهرى ، قطاع طولى للزهرة ،

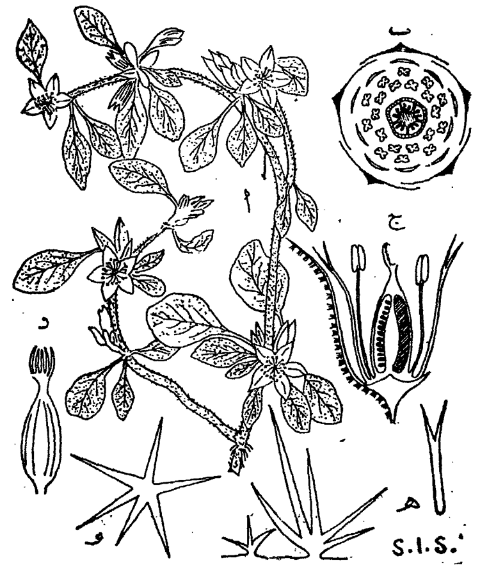
(د) قطاع مستعرض فى المبيض .



شكل (١١٠) الفصيلة الغسولية Aizoaceae ، *Aizoon hispanicum*

(أ) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى

(ج) قطاع طولى فى الزهرة



شكل (١١١) الفصيلة الغسولية Aizoaceae ، *Glinus lotoides*

(أ) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ، (د) المتاع ، (ه) أوبار مختلفة الأشكال ، (و) وبرة نجمية الشكل .

من غلاف زهرى فى محيط واحد ، يليه محيط ثان من الأسدية ثم محيط ثالث من الكرابل ، وبانقسام الأسدية والكرابل يمكن الحصول على الأشكال المتباينه للأزهار فى الأجناس المختلفة ، وتقسم الفصيلة إلى عدد من تحت الفصائل أو القبائل تبعا لوضع المبيض ونوع الوضع المشيمى وطبيعة البويضة .

وتمثل هذه الفصيلة فى الفلورا المصرية بسبعة أجناس أهمهـــا الغسول *Mesembryanthemum* (شكل ١٠٩) ، وفى زهرته تتحور المحيطات الخارجية للأسدية إلى أسدية تشبه البتـــلات تماما ، والمتاع فى الغسول سفلى والوضع المشيمى جدارى . وينمو من الغسول بريا ثلاثة أنواع *M.crystallinum* ذو الأوراق العريضة المغطاة بالغدد التى تشبه الثلج ، *M.nodiflcrum* ذو الأوراق الصغيرة الأسطوانية ، *M. forskalei* وأوراقه أكبر قليلا من النوع الثانى وينمو بالأراضى المالحة .

ومن الأجناس التى تنمو بريا بمنطقة مريوط *Aizoon* (شكل ١١٠) ويوجد بالزهرة تسع أسدية ، أما فى *Glinus* (شكل ١١١) الذى ينمو فى الحقول بين المزروعات فيتركب الطلع من محيطين من الأسدية ، وبكل محيط عشرة أسدية .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — الأوراق متشحمة أو عصيرية .

٢ — الأسدية عديدة متحورة إلى أسدية بتلية .

٣ — الكرابل عديدة تحوى عددا كبيرا من البويضات .

الفصيلة الرجلية

Fam. PORTULACACEAE

(شكل ١١٢ - ١١٣)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية أو معمرة .

الأوراق : متبادلة أو متقابلة لحية متشحمه ، بسيطة ذات أذينات حرشفية.

الزهرة: صغيرة خنثى منتظمة سفلية ما عدا جنس الرجلة *Portulaca* فالمبيض هنا نصف سفلي . الأزهار إما مفردة أو على نورات محدودة أو غير محدودة.

الكأس : سبلتان خضراوان واحدة أمامية والأخرى خلفية تسقطان بسرعة أما في جنسي *Lewisia* ، *Grahamia* فالسبلات عديدة .

التويج : (٤ - ٦) بتلات سائبة أو ملتحمة من أسفل . تسقط بسرعة .

الطلع : خمس أسدية متقابلة مع البتلات ، وقد توجد أسدية عديدة ، نتيجة انقسام الأسديه الخمس ، ولحبة اللقاح زوائد شوكية عادة .

المتاع : يختلف تركيبه باختلاف الجنس ، قد يتكون من ثلاث كرابل وقد يزيد عددها إلى ثمان ، ويدل عدد الأقلام على عدد الكرابل ، المبيض وحيد مسكن ، والبويضات كلوية الشكل ، والوضع المشيمي مركزى سائب .

الثمرة : علبة حقية تنفتح بشق عرضى. أو مصراعى ونادرا ما تكون بندقة

البذرة : إندوسبرمية والجنين منحنى .

تشمل الفصيلة ١٦ جنسا ، ٥٠٠ نوع تنتشر حول المحيط الباسفيكى وجنوب أمريكا الجنوبية .

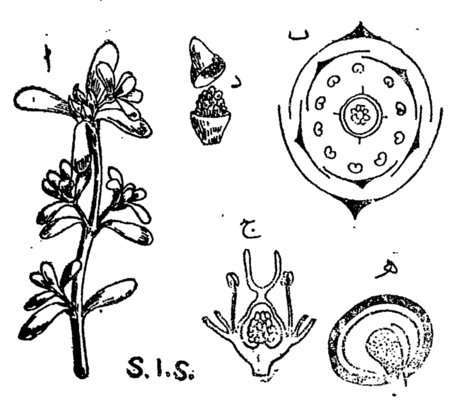
تنمو بريا بين المزارع الرجلة *Portulaca oleracea* وتؤكل كخضار . وفى الحدائق يزرع نوع آخر هو *P. grandiflora* وله أزهار جميلة مختلفـــة الألوان .

الصفات المميزة للفصيلة :

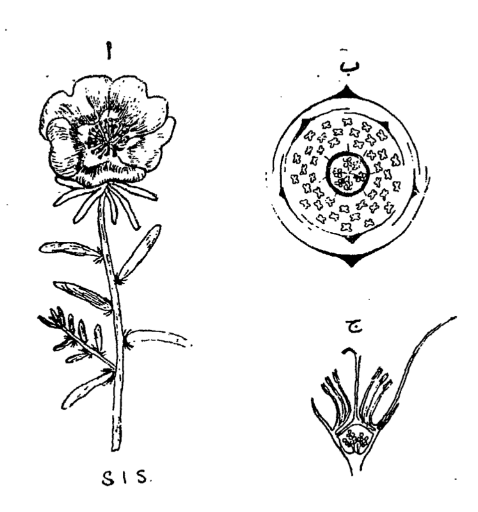
١ - الأوراق عصيريه متشحمة .

٢ - يتركب الـكأس من سبلتين فقط .

٣ - يتركب المبيض من غرفة واحدة تحوى عددا كبيرا من البويضات محمولة على مشيمة مركزية سائبة . ويحمل المبيض (٢ - ٥) أقلام سائبة تنتهى بالمياسم



شكل (١١٢) الفصيلة الرجلية Portulacaceae ، الرجلة *Portulaca oleracea*
(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،
(د) الثمرة ، (هـ) البذرة .



شكل(١١٣) الفصيلة الرجلية Portulacaceae ، *Portulaca grandiflora*

(أ) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ،

(ج) قطاع طولى فى الزهرة .

الفصيلة القرنفلية

Fam. CARYOPHYLLACEAE

(شكل ١١٤ - ١١٦)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية أو معمرة وقد تكون شجيرية ، سيقانها مستديرة ذات عقد منتفخة .

الأوراق : بسيطة متقابلة متعامدة كاملة الحافة وليس لها أذينات إلا نادراً كما فى الملح *Spergularia* حيث يوجد للورقة أذينات صغيرة شفافة .

النورة : محدودة ذات شعبتين وقد تتحول إلى نورة عقربيـــة فى الأفرع النهائية . فى النادر تكون الأزهار مفردة طرفية وغير متجمعة فى نورات .

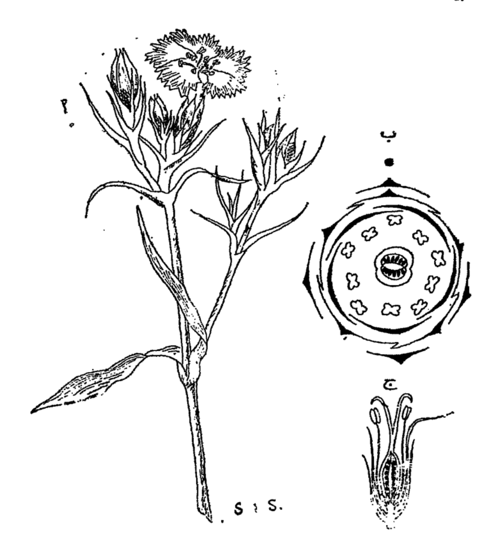
الزهرة : منتظمة خنثى أحيانا وحيدة جنس لضمور أحد المحيطات الأساسية ، الزهرة سفلية أو محيطية .

الكأس: أربع أو خمس سبلات ملتحمه أو منفصلة ومستديمة، وفى القرنفل *Dianthus* (شكل ١١٤) يوجد أربع وريقات تكون تحت الكأس .

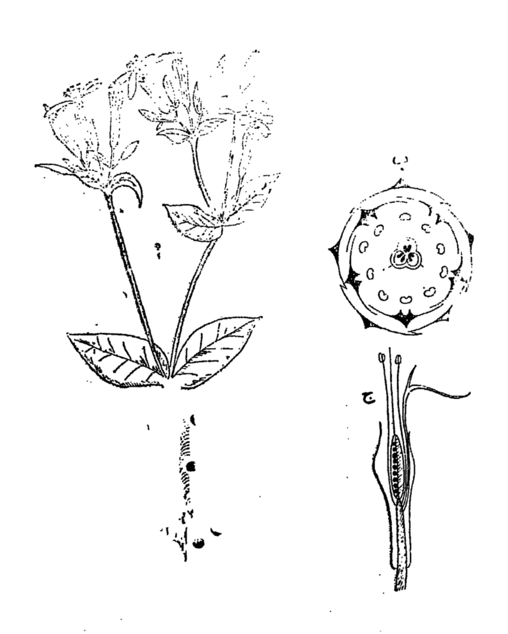
التويج : أربع أو خمس بتلات سائبة ، وفى القرنفل تتكون كل بتلة من نصل وظفر . وفى السيلين *Silene* (شكل ١١٥) توجد لكل بتله زائدة عند تقـــابل النصل بالظفر وتكون الزوائد ما يسمى بالكورونا ، وفى الزهرة الأولى توجد سلامية طويلة بين الكأس والتويج ، بينما توجد مثل هذه السلامية بين التويج والطلع فى الزهرة الثانية (حامل تويجى وطلعى) .

الطلع : (٨ - ١٠) أسدية فى محيطين ، ويتبادل المحيط الخارجى مع البتلات (diplostemonous) ، والحبوب اللقاح ثلاث فتحات أنبات .

المتاع : (٢ - ٥) كرابل ملتحمة ، والأقلام سائبة وعددها مساو لعدد الكرابل ، وقد تلتحم الأقلام قليلا عند قاعدتها ، ويتكون المبيض من عدد من المساكن بعدد الكرابل التي تكون المتاع ، ويحوى كل مسكن عددا من البويضات في وضع مشيمي محوري ، وفي زهرة الجبسوفيلا *Gypsophila* (شكل ١١٦) والسابوناريا *Saponaria* الوضع المشيمي مركزي حيث يصبح المبيض ذو مسكن واحد .



شكل (١١٤) الفصيلة القرنفلية Caryophyllaceae ، القرنفل *Dianthus sp.*
(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة .



شكل (١١٥) الفصيلة القرنفلية Caryophyllaceae ، *Silene sp.*
(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة
(د ، ه) قطاعين طوليين فى المتاع

الثمرة : علبة تنفتح بواسطة أسنان لدى القمة ،أو بمصاريع أوشق دائرى (حقية) وأحيانا أكينية ، والبذرة إندوسبرمية والجنين منحنى .

التلقيح : حشرى وأغلب الأزهار مبكرة طلع ، ويختلف نوع الحشرات الملقحة باختلاف الأزهار . فنى الأزهار الأنبوبية حيث توجد الغدد الرحيقية أسفل الأنبوبة ، تلقح الأزهار حشرات لها خراطيم طويلة مثل النحل ، ومثل هذه الزهرة السيلين . أما الأزهار المتفتحة القصيرة كالجبسوفيلا ، حيث توجد الغدد أسفل الأسدية الخارجية فتتلقح بواسطة الحشرات ذات الخراطيم القصيرة .

تشمل هذه الفصيلة ٨٠ جنسا، ٢١٠٠ نوع منتشرة فى المنطقة المعتدلة الشمالية والقليل فى المنطقة المعتدلة الجنوبية وفوق الجبال العالية فى المناطق الإستوائية . ويعتبر حوض البحر الأبيض المتوسط المركز الرئيسى لتوزيع هـــذه الفصيلة . وتمثل فى الفلورا المصرية بعدد كبير من الأجناس يبلغ ٢٧ جنسا كلها أعشاب تنمو بين المزروعات وكذلك فى الأراضى المالحة مثل *Stellaria* ، *Spergularia*، *Saponaria* ، *Silene* ومن الجنس الأخير يوجد ٢٦ نوعا .

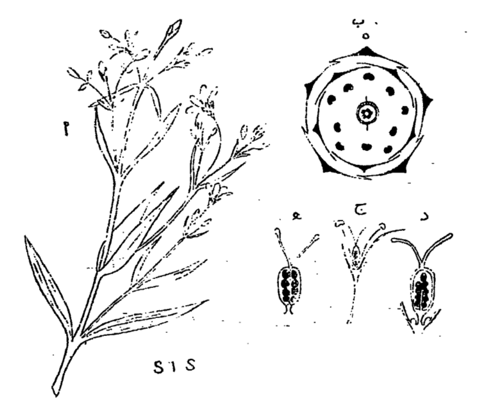
تزرع بعض نباتات هذه الفصيلة الزينة مثل القرنفل *Dianthus* ، والجبسوفيلا *Gypsophila* والسابوناريا *Saponaria* والسيلين *Silene* والأجروستما *Agrostemma*. تستعمل جذور *Saponaria officinalis* التى تحوى مادة السابونين فى الغسيل كما تستعمل كمنبه شديد .

الصفات المميزه للفصيلة .

١ - الأوراق متقابلة متعامدة وعقد السيقان منتفخة والنورات محدودة .

٢ - يتركب الطلع من عشرة أسدية فى محيطين والخارجى متبادل مع البتلات.

٣ - يتكون المتاع من كربلتين أو أكثر ، ومسكن واحد يحوى بويضات عديدة محمولة على مشيمة مركزية .



شكل(١١٦) الفصيلة القرنفلية Caryophyllaceae ، *Gypsophila elegans*

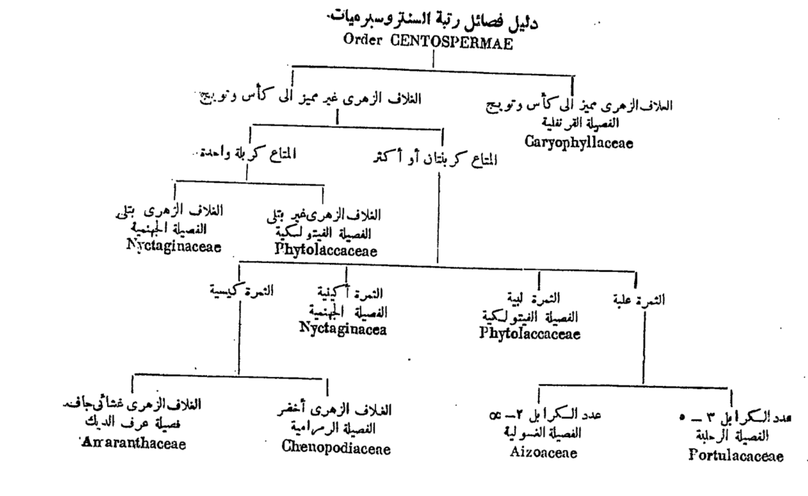
(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى ،

(د ، هـ) قطاعين طوليين فى المتاع .

تختلف نظرة العلماء حول الوضع التطورى لهذه الفصيلة ولكن يمكن جمعها فى مجموعتين :

١ ـــ المجموعة الأولى تتفق مع رأى أيشلر Eichler فى أنها نشأت من الفصيلة الرجلية بتحول المحيط الخارجى للأسدية إلى بتلات والمحيط الخارجى للكرابل إلى أسدية وهذا الرأى يؤيده رندل ووتستين .

٢ ـ المجموعة الثانية تتفق مع رأى Wernham فى أنها نشأت من أصل شقيقى وهى بدورها الأصل الذى نشأت منه الفصيلة الربيعية وكذلك الفصيلتين الرمرامية وعرف الديك . وهذا الرأى يؤيده بسى وهتشنسون .


دليل فصائل رتبة السنتروسبرميات
Order CENTOSPERMAE
الغلاف الزهرى مميز الى كأس وتويج
الفصيلة القرنفلية
Caryophyllaceae
الغلاف الزهرى غير مميز الى كأس وتويج
المتاع كربلتان أو أكثر
المتاع كربلة واحدة
الغلاف الزهرى غير بتلى
الفصيلة الفيتولكية
Phytolaccaceae
الغلاف الزهرى بتلى
الفصيلة الجهنمية
Nyctaginaceae
الثمرة علبة
الثمرة لبية
الفصيلة الفيتولكية
Phytolaccaceae
الثمرة أكينية
الفصيلة الجهنمية
Nyctaginacea
الثمرة كيسية
عدد الكرابل ٣ — ٥
الفصيلة الرجلية
Portulacaceae
عدد الكرابل ٢ — ∞
الفصيلة الغسولية
Aizoaceae
الغلاف الزهرى أخضر
الفصيلة الرمرامية
Chenopodiacene
الغلاف الزهرى غشائى جاف
فصيلة عرف الديك
Amaranthaceae

رتبة الشقيقيات

Order RANALES

تتميز نباتات هذه الرتبة بأزهارها البدائية حيث تترتب أعضاء الزهرة على محورها ترتيباً حلزونيا وأحيانا سواريا . والأزهار منتظمة وقد تكون وحيدة تناظر ، وقد يستطيل محور الزهرة ويشبه فى ذلك مخروط عاريات البذور ، والغلاف الزهرى إما بتلى أو مميز إلى كأس وتويج ، والأسدية والكرابل عديدة وهى عادة منفصلة .

تشمل الرتبة عددا كبيرا من الفصائل يمكن تقسيمها إلى مجموعتين :

المجموعة الأولى : وتتميز بنباتاتها الخشبية وتحوى أنسجتها خلايا زيتية ، ومن الفصائل التى تنتمى إلى هذه المجموعة الفصيلة المانولية Magnoliaceae والغارية Lauraceae والقشطية Annonaceae .

المجموعة الثانية : وتتميز بنباتاتها العشبية ولا تحوى أنسجتها خلايا زيتية . ومن الفصائل التى تنتمى إلى هذه المجموعة الفصيلة الشقيقية Ranvnculaceae والبشنينية Nymphaeaceae والبربريدية Berberidaceae وفصيلة نخشوش الحوت Ceratophyllaceae .

وتختلف آراء العلماء فى وضع هذه الرتبة من الوجهة الفيلوجينية ، فيعارض بسى وهتشنسون رأى أنجلر فى وضع هذه الرتبة بعد رتبة السنتروسبرميات ، فهم يعتقدون أن هذه الرتبة تمثل الحالة البدائية التى منها نشأت معظم رتب ذوات الفلقتين وكذلك ذوات الفلقة ، بل تمثل حلقة إتصال بين عاريات البذور وكاسياتها ، مستدلين على ذلك بالحقائق الآتية :

١ — يشبه تركيب الزهرة فى الفصيلة المانولية ، إلى حد كبير ، تركيب المخروط المذكر أو المؤنث فى عاريات البذور .

٢ — يتركب خشب بعض النباتات مثل نباتات الفصيلة المانولية من قصيبات فقط ، ولا يوجد بها أوعية خشبية ، مثلها مثل عاريات البذور .

٣ — يتركب المتاع فى بعض الأزهار كأزهار الدجينيريا *Degeneria* من كرابل فى حالة بدائية ، حيث يتكون من كربلة واحدة تحمل على سطحها العلوى بعيدا عن حافتها البويضات ، ولا يوجد للكربلة قلم ، ولا تلتحم حواف الكربلة بل تبقى منفصلة ، وفى بعض الأزهار الأخرى تسقط حبوب اللقاح على حافة الكربلة ، حيث تنبت ، وتخترق أنابيب اللقاح شعيرات موجودة على حافة الكربلة حتى تصل إلى البويضات (شكل ٤) ، وهى حالة تشبه إلى حد كبير حالة عاريات البذور .

٤ — فى بعض الأزهار ، كزهرة البشنين تتشابه وتتداخل البتلات مع السبلات ، كما تتشابه وتتداخل أيضا البتلات مع الأسدية (شكل ٣) .

٥ — أزهار بعض الفصائل التى تنتمى لهذه الرتبة مثل الفصيلتين القشطية والغارية ثلاثية الأوراق الزهرية كأزهار ذوات الفلقة الواحدة .

٦ — لبعض النباتات صفات تشريحية تشبه فى ذلك النباتات ذوات الفلقة الواحدة ، كوجود عدد كبير من الحزم الوعائية المبعثرة بدلا من ترتيبها فى اسطوانة وعائية ، كما هى العادة فى ذوات الفلقتين .

٧ — لحبوب لقاح بعض الأنواع التى تنتمى لهذه الرتبة فتحات إنبات بدائية Trilete mauk كالتى توجد فى أنواع السرخسيات ، بجانب فتحات إنبات متطورة كالتى توجد فى حبوب لقاح ذوات الفلقتين .

من الأسباب التى جعلت أنجلر يعتبر هذه الرتبة متطورة ويضعها فى موضعها الحالى فى نظامه ، وجود البتلات الملونة ، ويعارضه فى ذلك هتشنسون . حيث أنه يعتقد أن الأزهار ذوات البتلات أقل تطوراً من الأزهار عديمتها، لأن الأخيرة قد تكون متطورة نتيجة عدم نمو هذه البتلات لغرض من الأغراض. ومن الأسباب أيضا التى يعتمد عليها أنجلر فى تأييد رأيه ، أن نباتات هذه الرتبة حشرية التلقيح وهذا فى رأيه أكثر تطوراً من الرتب هوائية التلقيح ، ويعارض أنجلر فى ذلك بعض العلماء أمثال بسى وهتشنسون ، لأنهم يعتقدون أن النباتات ذوات الفلقتين القديمة كانت حشرية التلقيح وتحورت لأسباب خاصة إلى نباتات هوائية التلقيح ، ولذلك يعتقدون أن رتبة الشقيقيات أقل الرتب تطورا وربما نشأت منها ذوات الفلقتين والفلقة الواحدة من ناحية ، وعاريات البذور من الناحية الأخرى . ولقد أيدت البحوث الباليتولوجية كما ذكرنا سابقا رأى بسى وهتشنسون .

الفصيلة المانولية

Fam. MAGNOLIACEAE

(شكل ١١٧)

نباتات هذه الفصيلة شجيرات أو أشجار .

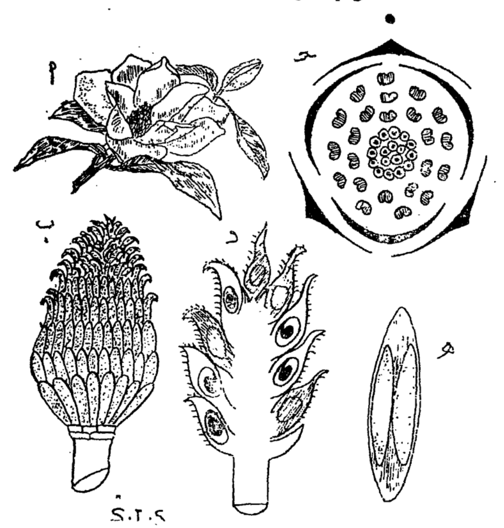
الأوراق : متبادلة بسيطة ذات أذينات وتغلف البرعم الزهرى .

الزهرة : كبيرة الحجم جميلة المنظر ، خنثى منتظمة ، تظهر مفردة طرفية أو إبطية ، والأوراق الزهرية مرتبة ترتيباً حلزونيا .

الكأس : محيط واحد من ثلاث سبلات خضراء أو بنية اللون فيها كثير من صفات الأوراق الخضرية للنبات .

التويج : محيط أو أكثر من البتلات شذية الرائحة حلزونية الترتيب .

الطلع : عديد الأسدية المنفصله والمرتبة ترتيبا حلزونيا على محور الزهرة المستطيل . السداة قصيرة ومفلطحة لا تتميز إلى خيط ومتك . وحبة اللقاح فتحة أنبات واحدة على هيئة الشق .



شكل(١١٧) الفصيله المانولية Magnoliaceae ، *Magnolia grandiflora*

(ا) زهره ، (ب) زهرة منزوع منها الكأس والتويج ،

(حـ) مسقط زهرى ، (د) قطاع طولى فى الزهرة ، (هـ) سداة .

المتاع : عـــديد الكرابل المنفصله ، محمولة على محور الزهرة المستطيل فى ترتيب حلزونى . وقد يتكون من عدد من الكرابل الملتحمة ، والبويضات محمولة على مشيمات جدارية .

الثمرة : متجمعة من جرابيات أو بندقات مجنحة وقد تكون لبية .

البذرة : إندوسبرمية تحوى جنينا صغيرا .

يعتقد الكثيرون أن الفصيلة المانولية هى أقل الفصائل النباتية تطورا ليس فى هذه الرتبة فقط بل بين جميع الرتب نظرا لتركيب زهرتها التى تشبه إلى حد كبـــير تركيب الزهرة فى Bennettitales ، وكذلك تركيب خشبها الذى يحوى قصيبات خشبية فقط ، كما يوجد حفريات لنباتاتها فى العصور الجيولوجيـة القديمـــة .

تشمل هـــذه الفصيلة ١٠ أجناس ، ١٠٠ نوع منتشرة فى المناطق المعتدلة الشمالية. وتوجد بحدائقنا بعض أنواع من المانولية مثل *Magnolia grandiflora* وهى أشجار كبيرة جدا والبعض الآخر شجيرى تعطى أزهارا بيضاء كبيرة . ذات رائحة عطرة .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ ـ نباتاتها أشجار أو شجيرات وأزهارها كبيرة وجميلة .

٢ ـ الأسدية والكرابل عديدة ومنفصلة ومرتبة على محور زهرى مستطيل. ترتيبا حلزونيا.

الفصيلة القشطية

Fam. ANNONACEAE

(شكل ١١٨)

نباتات هذه الفصيلة أشجار أو شجيرات تحوى أنسجتها أكياسا زيتية .

الأوراق : متبادلة على الساق بسيطة عديمة الأذينات .

الزهرة : خنثى منتظمة سفلية ثلاثية الأوراق الزهرية .

الكأس : محيط واحد من ثلاث سبلات ملتحمة من أسفل أو سائبة مصراعية.

التويج : محيط أو محيطان من البتـــلات المنفصلة ويتركب كل محيط من ثلاث بتلات .

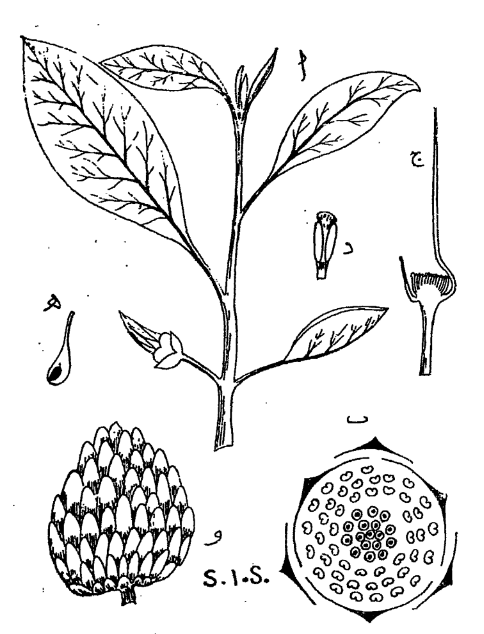
الطلع: عديد الأسدية المنفصلة والمرتبة على المحور ترتيبا حلزونيا ، والخيوط قصيرة وسميكة ، وتتفتح المتوك طوليا إلى الخارج ، ويمتد الموصل بين فصوص المتك مكونا زائدة طويلة . لحبوب اللقاح فتحة أنبات واحدة والفتحة بدائية .

المتاع : عديد الكرابل المنفصلة والمرتبة ترتيبا حلزونيا على محور الزهرة ، وتحوى كل كربلة بويضة واحدة والقلم قصير أو غائب .

الثمرة : لبية وقد تتجمع الثمار على المحور مكونة ثمرة متجمعة كما فى القشطة.

البذرة: إندوسبرمية والإندوسبرم متعرج الحافة ruminate والجنين صغير.

تشمل الفصيلة ٨٠ جنسا ، ٨٥٠ نوعا منتشرة فى المناطق الحارة ، وتوجد بمصر عدد من أنواع القشطة *Annona* أهمها القشطة البلدى *Annona squamosa* ، والقشطة الهندى *A. cherimolia* تزرع من أجل ثمارها الحلوة . وعندما أدخلت



شكل (١١٨) الفصيلة القشطية Annonaceae ، القشطة *Annona squamosa*

(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،

(د) سداة ، (هـ) كربلة ، (و) ثمرة .

أشجار القشطة كانت لا تثمر إلا قليلا ، واليوم تلقح تلقيحا يدويا وتعطى محصولا غزيرا .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ - الأوراق عديمة الأذينات .

٢ - الأسديه عديدة فى ترتيب حلزونى ولها موصلات كبيرة .

٣ - الكرابل عديدة ومنفصلة .

٤ - الإندوسبرم متعرج الحافة .

يتفق العلماء فى أن هذه الفصيلة متطورة من الفصيلة الماجنولية ، وفصل هتشنسون هذه الفصيله وضمها مع فصيله أخرى فى رتبة منفصله هى Annonales .

الفصيلة الغارية

Fam. LAURACEAE

(شكل ١١٩)

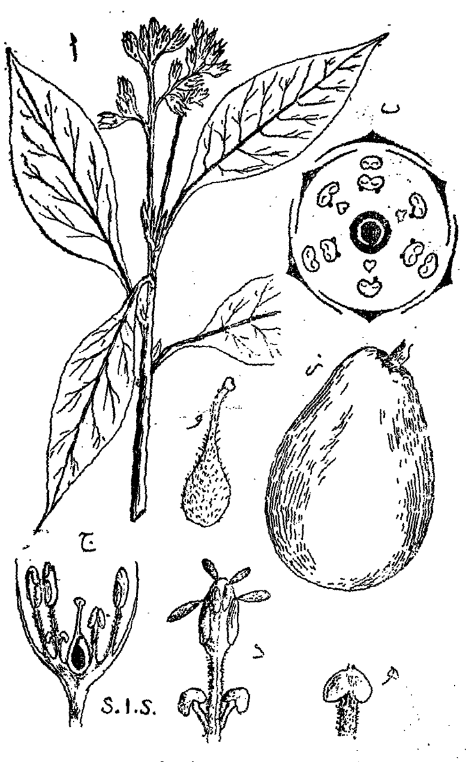
نباتات هذه الفصيلة أشجار دائمة الخضرة أو شجيرات ، وللقلف والأوراق رائحة ذكية لوجود زيوت طيارة فى أنسجتها .

الأوراق : متبادلة أو متقابلة بسيطة عديمة الأذينات .

النورة : عنقودية أو سنبلية أو خيمية .

الزهرة : خنثى وأحيانا وحيدة جنس وعادة ثلاثية الأوراق الزهرية .

الغلاف الزهرى : محيطان من الأوراق الزهرية المتشابهة ، ويتركب كل محيط من ثلاث أوراق ؛ قد تلتحم من أسفل مكونة كأسا دائما حول الثمرة .



شكل (١١٩) الفصيلة الغارية Lauraceae ، الزبدية *Persea gratissima*
(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،
(د) سداة تبين الغدد والمصاريع (د) المتاع ، (ز) الثمرة .

الطلع : أربع محيطات من الأسدية ، ويتركب كل محيط من ثلاث أسدية ، وقد يتحور المحيط الداخلى إلى أسدية بتلية عقيمة . وتحمل خيوط المحيط الداخلى غددا كلوية الشكل ، وتتفتح المتوك بواسطة مصاريع ، ولكل سداة أربعة منها إثنان كبيران وإثنان صغيران ، وتتفتح أسدية المحيط الخارجى إلى الداخل ، أما المحيط الداخلى فيتفتح إلى الخارج ، وليس لحبة اللقاح فتحات أنبات وتغطى من الخارج بزوائد شوكية .

المتاع : كربلة واحدة ومسكن واحد به بويضة واحدة فى وضع مشيمى قمى أو جدارى .

الثمرة : حسلية أو لبية .

تشمل الفصيلة ٤٥ جنسا ، ١١٠٠ نوع منتشرة فى المناطق الحارة ولا يوجد بحوض البحر الأبيض المتوسط إلا الغار *Laurus nobilis* .

ومن النباتات الشهيرة التابعة لهذه الفصيلة الزبدية *Persea gratissima* وتؤكل ثمارها الغنية بالمواد الدهنية ، وكذلك نبات القرفه *Cinnamomum zeylanicum* ومن قشور القرفه يمكن تحضير زيت القرفه ويستخدم فى طرد الغازات من المعدة والأمعاء كما يساعد على الهضم. وكذلك الكافور تلك المادة المتبلورة وتؤخذ من أشجار *Cinnamomum camphora* ويستعمل لحفظ الملابس من العته (نفتالين) كما يدخل فى تركيب البودره ومساحيق الأسنان .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ - يتركب الغلاف الزهرى من محيطين غير مميزين ويتركب كل محيط من ثلاث بتلات .

٢ - تترتب الأسدية فى محيطات وتتفتح المتوك بواسطة مصاريع .

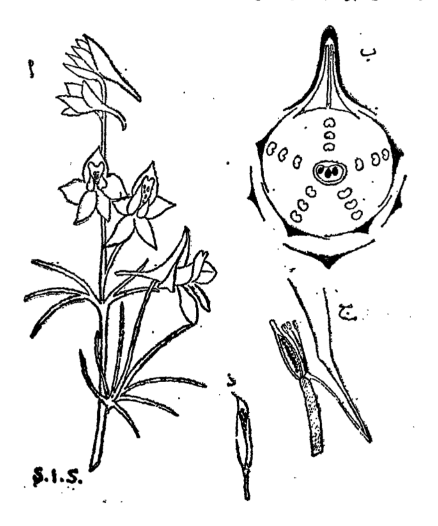
٣ - الثمرة حسلة بها بذرة واحدة عديمة الأندوسبرم .

الفصيلة الشقيقية

Fam. RANUNCULACEAE

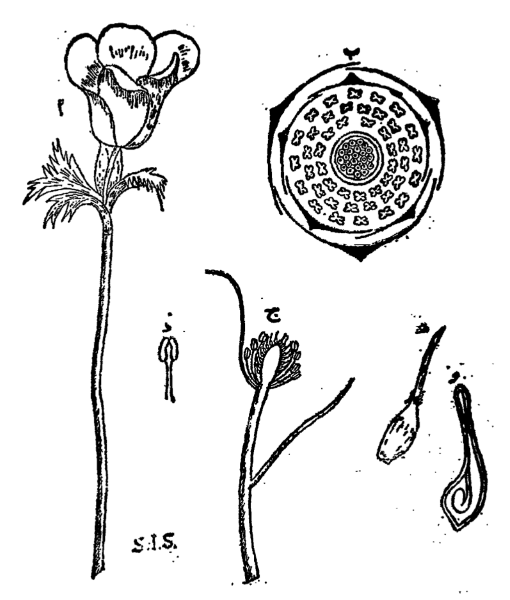
(شكل ١٢٠ - ١٢٤)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب والقليل منها شجيرى والبعض متسلقات ، كما فى *Clematis* ، والنباتات حولية أو معمرة وتستديم بواسطة الريزومات أو الدرنات . والقليل منها شجرى مثل *Paeonia* .



شكل (١٢٠) الفصيلة الشقيقية Ranunculaceae ، *Delphinium ajacis*
(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ، (د) ثمرة جرابية

الأوراق : بسيطة أو مركبة عديمة الأذينات ومتبادلة على الساق ، وأحيانا ذات أغماد ورقية عند القاعدة .



شكل (١٢١) الفصيلة الشقيقية Ranunculaceae ، *Anemone coronaria*

(ا) زهرة طرفية ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ، (د) سداة ، (هـ) كربلة ، (و) قطاع فى الكربلة

النورة : محدودة أو عنقودية كما فى العائق أو تكون ازهرة مفردة كما فى الانيمون .

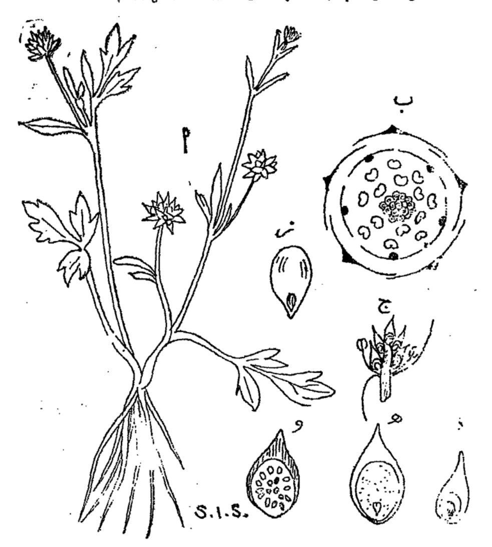
الزهرة : خنثى سفلية منتظمة أو وحيدة تناظر كما فى العائق *Delphinium* (شكل ١٢٠) ، وبرنس الراهب *Aconitum* .

الغلاف الزهرى : يختلف تركيبه تبعا للجنس والنوع ، فهو محيط زهرى واحد كما فى الأنيمون والكلماتس ويكون عادة ملونا ، ويمثل هذا الغلاف الكأس البتلى، أما التويج فغائب، وفى زهرة الأنيمون *Anemone* (شكل١٢١) يوجد على الفرع الزهرى ثلاث قنابات بعيدة عن الزهرة بمسافة كبيرة ، وفى العائق يوجد محيطان ملونان ، ويتركب المحيط الخارجى من خمس سبلات ، وتتحور السبلة الظهرية إلى مهاز ، أما المحيط الداخلى وهو التويج فيتحور إلى ورقتين غديتين يمتدان داخل المهاز ، وفى زهرة الشقيق *Ranunculus,* (شكل ١٢٢) يوجد كأس أخضر اللون يتركب من خمس سبلات وتويج ملون مكون من خمس بتلات، وتوجد أسفل كل بتلة غدة رحيقية، وفى زهرة الأدونس *Adonis* (شكل ١٢٤) يوجد ثمان بتلات صفراء اللون . أما فى *Aquilegia* (شكل ١٢٣) فتتحور جميع البتلات إلى مهامير .

الطلع : عديد الأسدية فى محيطات متتالية ، وفى العائق يوجد ثلاثة محيطات يتركب كل محيط من خمس أسدية، وأسدية المحيطات الثلاث متقابلة أمام السبلات، ولجبة اللقاح ثلاث فتحات أنبات على هيئة الشق .

المتاع : عديد الكرابل المنفصلة ، وبكل كربلة بويضة واحدة فى وضع مشيمى قمى كما فى الأنيمون والشقيق ، وقد تختفى جميع الكرابل إلا واحدة كما فى العائق ، حيث تحوى الكربلة عددا من البويضات فى وضع مشيمى حافى .

الثمرة : تختلف باختلاف الأجناس ، فهى جرابية أو مجموعة جرابات كما فى العائق ، أو مجموعة أكينـــات كما فى الشقيق والأنيمون والـكلياتس ، وفى الجنس الأخير نجد لكل أكين قلم مستديم عليه شعور تساعد على انتشار الثمرة ، وقد تـكون الثمرة علبة كما فى الحبة السوداء *Nigella sativa* .



شكل (١٢٢) الفصيلة الشقيقية Ranunculaceae ، الشقيق *Ranunculus sp.*

(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،

(د) سداة ، (هـ) كربلة .

البذرة : إندوسبرمية والجنين صغير جدا وسط الأندوسبرم .

التلقيح : حشرى ويفرز الرحيق من غدد موجودة فى أماكن مختلفة من الزهرة ، ولبعض النباتات صفات تشريحية تشبه تشريح النباتات ذوات الفلقة الواحدة ، كوجود حزم وعائية مبعثرة فى الساق .

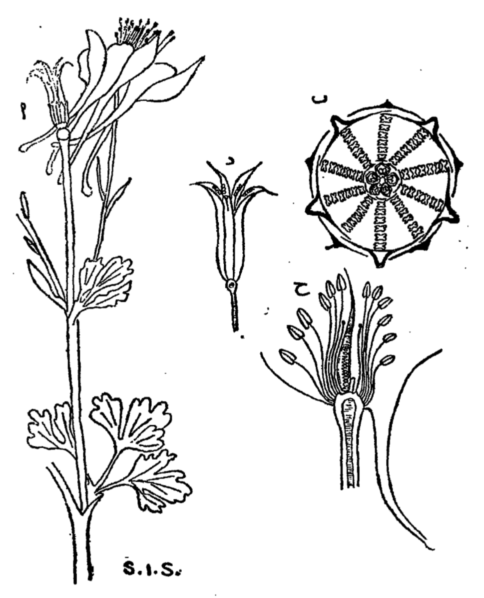
تشمل الفصيلة ٣٥ جنسا ، ١٥٠٠ نوع منتشرة فى المنطقة المعتدلة الشمالية ، وينمو بمنطقة مريوط بعض الأجناس التى تنتمى لهذه الفصيلة ، والتى تزين بألوانها الجميلة تلك المنطقة فى فصل الشتاء ، ومن هذه النباتات الأنيمون *Anemone* الذى يزهر مبكرا وتظهر أزهاره فى مجموعات متجانسة الألوان ، والشقيق *Ranunculus* بأزهاره الحمراء الجميلة وينمو على المرتفعات الصخرية ، والأدونس *Adonis* بأزهاره الصفراء . الذى ينمو فى حقول الشعير .

كثير من نباتات هذه الفصيلة تحوى مواد طبية ومن أهم هذه النباتات :

Hydrastis canadensis ويستخرج منه المـــادة الفعالة hydrastis ،
Cimicifuga racemosa ويستخرج منه المـــادة الفعالة cimicifuga ،
Aconitum napellus ويستخرج من جذوره الدرنية المادة الطبية الأكونيت aconite . وتستعمل فى علاج النورالجيا والروماتزم وكذلك فى علاج الحمى وإزالة الآلام .

وبعض نباتات هذه الفصيلة تعطى جلوكسيدات مثل helloborin الذى يشبه الديجيتالين فى تأثيره على القلب ، ويستعمل زيت بذرة الحبة السوداء *Nigella sativa* أو حبة البركة للكحة وللصدر ولإدرار البول ، وقد استخلص بعض أطباء كلية طب الأسكندرية مادة من بذور الحبة السوداء تستعمل علاجا لمرض الربو .

من نباتات الزينة التى تنتمى لهذه الفصيلة العائق *Delphinium* ، والشقيق *Ranunculus* ، الأنيمون *Anemone* ، والأكوليجيا *Aquilegia* .



شكل (١٢٣) الفصيلة الشقيقية Ranunculaceae ، *Aquilegia vulgaris*

(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى ،

(د) ثمرة « جرابات متجمعة » .

٥ ـ من الصفات التشريحية ضعف تكوين الخشب وعدم وجود الكمبيوم ، ووجود الحزم الوعائية مبعثره فى النسيج الأساسى كما هو فى ذوات الفلقة الواحدة .

قسم بسى هذه الفصيلة إلى ثلاثة فصائل بدلا من تحت فصائل وأبقى الفصيلتين Nelumbaceae ، Cobombaceae فى رتبة الشقيقيات بينما ضم الفصيلة البشنينية Nymphaeaceae إلى رتبة الخشخاشيات بسبب التحــام الكرابل ، ولـكن هتشنسون لم يوافق على فصيل Nelumbaceae وأبقاها فى Nymphaeaceae .

نبـذة عن زهرة اللوتس :

اللوتس المصرى تلك الزهره المشهوره التى قدسها قدماء المصريين ونقشوها على معابدهم ومقابرهم ، واسم نيمفيا *Nymphaea* معناه حورية وهناك أسطورة أغريقية قديمة تحكى أن حورية جميلة هجرها هرقل فألقت بنفسها فى النيل ، فتحول جسمها إلى زهرة اللوتس . واللوتس المصرى كما ذكرنا نوعان ، نوع أزهاره بيضاء *N. lotus* وآخر أزهاره زرقاء *N.coerulea* والنوع الأزرق هو النوع الذى كان منتشرا فى مياه النيل وروافده أيام قدماء المصريين ، أما النوع الأبيض فكان ولا يزال نادرا ، ولقد قل انتشارها بدرجة تنزر بالزوال .

يرتبط تاريخ زهرة اللوتس بحياة قدماء المصريين الاجتماعية والدينية ، ويعتقد الكثيرون أنها كانت زهرة مقدسة لديهم لجمالها ورائحتها الزكية ، وبلغ من تقدير قدماء المصريين لزهرة اللوتس أن نقوشها على معظم مقابرهم ومعابدهم، واحتلت مكانا ممتازا فى عالم الفن والعماره فنقشوا رؤوس أعمدة هياكلهم على نمطها ومن هذا العمود اللوتسى، أشتقت أنواع الأعمدة الأخرى كالعمود الأيونى، وكان قدماء المصريين يقدمون زهرة اللوتس لضيوفهم فى الأعياد والمناسبات كالجنازات ، ولاعتقادهم فى الخلود وضعوا أكاليل اللوتس على صدور موتاهم ،

كما صنعوا من بتلات الأزهار قلائد حلوا بها أعناقهم وأعناق موتاهم ، ولقــد وجدت هذه الأكاليل والقلائد بين أكفان الملك رمسيس الثانى وأمنحتب الأول وأحمس الأول وغيرهم من الملوك والكهنة ، وكان المصريون يأكلون ريزومات النبات ويصنعون من بذوره خبزا بعد طحنها ، أو يأكلونها صحيحة بعد شيها .

فصيلة نخشوش الحوت

Fam. CERATOPHYLLACEAE

(شكل ١٢٦)

معظم نباتات هذه الفصيلة مائية مغمورة عديمة الجذور تعيش فى الميــاه الراكدة .

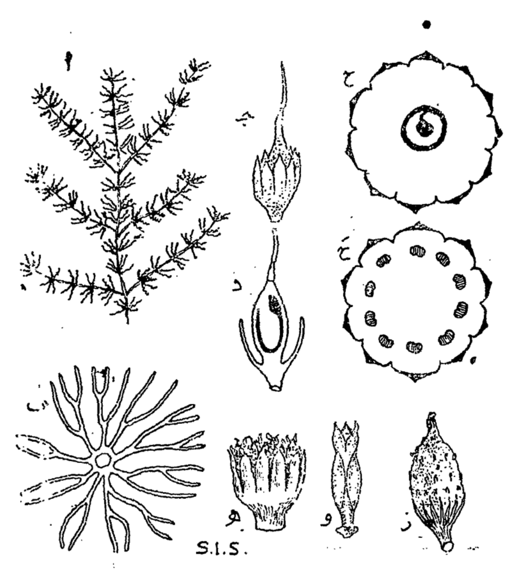
الأوراق : سوارية ثنائية التفرع ، خيطية جالسة ، عديمة الأذينات .

الزهرة : صغيرة وحيدة جنس والنباتات أحادية المسكن ، والأزهار مفردة تخرج من آباط الأوراق عند العقد .

الزهرة المذكرة : لها غلاف زهرى يتكون من (١٠ - ١٥) ورقة زهرية أو سبلة ملتحمة من أسفل ، وعدد الأسدية يتراوح بين (١٠ - ٢٠) ســداة مرتبة ترتيبا حلزونيا ، وللأسدية خيوط قصيرة جدا ، ويمتد الموصل بين فصوص المتك مكونا زائدة ملونة .

الزهرة المؤنثة : لها غلاف زهرى مثل الزهرة المذكرة ، ويتكون المتاع من كربلة واحدة ذات مسكن واحد وبويضة واحدة فى وضع مشيمى حافى .

الثمرة : بندقة تنتهى بالقلم الدائم . والبــذرة عديمة الإندوسبرم ذات جنين مستقيم .



شكل (٦١٢) فصيلة نخشوش الحوت Ceratophyllaceae، *Ceratophyllum demersum*
(ا) نبات نخشوش الحوت ، (ب) أوراق سوارية (ج) زهرة مؤنثة ،
(د) قطاع طولى فى زهرة مؤنثة ، (ه) زهرة مذكرة ، (و) سداة ، (ز) ثمرة ،
(ح) مسقط زهرى لزهرة مؤنثة ، (حَ) مسقط زهرى لزهرة مذكرة

تشمل الفصيـــلة جنسا واحدا هو نخشوش الحوت *Ceratophyllum* وله ثلاثة أنواع ، كلها تعيش فى المياه الآسنة وينمو بمياهنا *C.demersum* .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ ــ النباتات مائية .

٢ ــ الأوراق خيطية ثنائية التفرع مرتبة فى سوارات .

٣ ــ الأزهار وحيدة جنس تخرج من إبط الأوراق عند العقد .

لا شك أن هذه الفصيلة ترتبط بالفصـــيلة البشنينية بصلة قرابة ، وذلك لوجود عدة صفات زهرية مشتركة بينهما ، ومن هذه الصفات ترتيب الأسـدية حلزونيا وكذلك تركيب المتاع من كربلة واحدة وبويضة واحدة . وذلك بجانب طبيعة النباتات المائية .

الفصيلة البربريدية

Fam. BERBERIDACEAE

(شكل ١٢٧)

معظم نباتات هـذه الفصيلة أعشاب معمرة أو شجيرات ، وتعمر بواسطة ريزومات أو درنات .

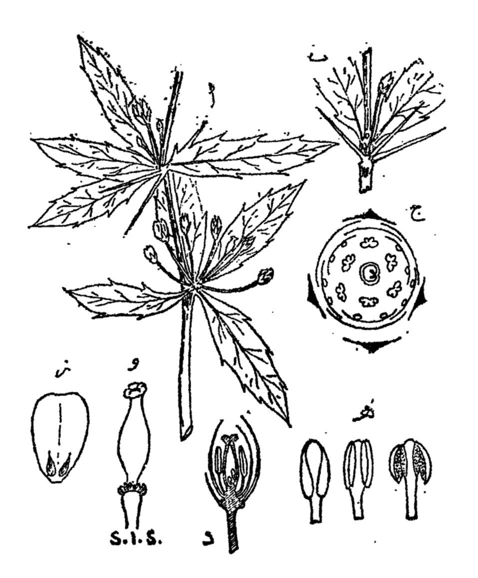
الأوراق : متبادلة بسيطة أو مركبة عديمة الأذينات .

الزهرة : خنثى منتظمة سفلية ، مفردة أو فى نورات سيمية .

الكأس : (٣ - ٦) سبلات منفصلة .

التويج : (٣ - ٦) بتلات منفصلة تحمل فى أسفلها غددا رحيقية .

الطلع : (٤ - ١٨) سداة فى محيطات متتالية . والمحيط الخارجى يقـــابل البتلات ، وتتفتح المتوك بواسطة مصاريع . ولحبة اللقاح ثلاث فتحات أنبـات عادة . وأحيانا فتحة أنبات حلزونية تحيط بالحبة .



شكل (١٢٧) الفصيلة البربريدية Berberidaceae ، *Berberis vulgaris*

(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة .

(د) سداة ، (هـ) كربلة .

المتاع : كربلة واحدة أو عدد من الكرابل الملتحمة ، ذو مسكن واحد يحوى عددا قليلا من البويضات فى وضع مشيمى قاعدى أو عددا كبيرا فى وضع مشيمى جدارى .

الثمرة : لبية أو جرابية ، والبذرة إندوسبرمية تحوى جنينا صغيرا .

تشمل الفصيلة ١٢ جنسا ، ٢٠٠ نوع منتشرة فى المنطقة المعتدلة الشمالية .

وينتمى لهذه الفصيلة نبات البربريس *Berberis vulgaris* وهو العائل الثانى لفطر صدأ القمح . ومن لحاء وجذور هذا النبات يستخرج عقاربه قلويد بربرين Berberine ويوصف لعلاج الكبد واليرقان، كما يساعد على إفراز العرق وإدرار البول (عود ريح مغربى) .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — يتركب الطلع من محيطين والمحيط الخارجى مقابل للبتلات .

٢ — تتفتح المتوك بواسطة مصاريع .

٣ — يتكون المتاع من مسكن واحد .

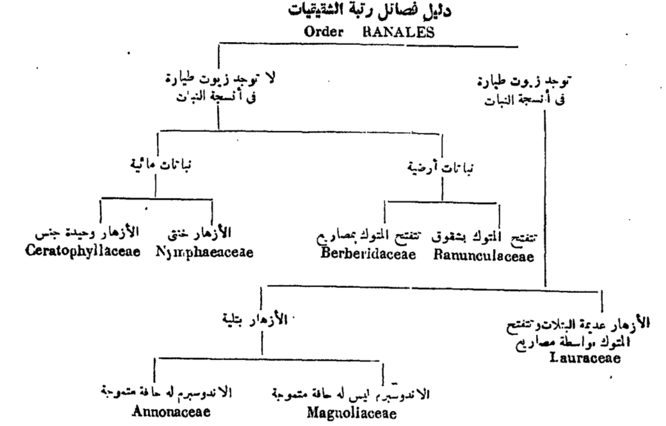
رتبة الخشخاشيات

Order RHOEADALES

تتميز نباتات هذه الرتبة بأنها أعشاب ، وأزهارها خناث سفلية رباعية الأوراق الزهرية مرتبة فى محيطات ، ويتركب المتاع من كربلتين ملتحمتين ، ذو مسكن واحد يحوى بويضات على مشيمات جدارية .

وترتبط هذه الرتبة برتبة الشقيقيات بصلات أهمها أن الأزهار سفلية وأعضاء

دليل فصائل رتبة الشقيقيات
Order RANALES



الزهرة منفصلة ، وتختلف عنها فى ترتيب أعضاء الزهرة فى أزواج أو أربعات وكذلك التحام الكرابل . والرأى السائد أن هذه الرتبة نشأت من رتبــــة الشقيقيات نتيجة اختزال أعضاء الزهرة وخاصة الطلع ، وتشمل الرتبة سبع فصائل ، وتعتبر الفصيلة الخشخاشية أقل الفصائل تطورا ومنها نشأت الفصائل الأخرى ، وقد أيدت البحوث البالينولوجية والتشريحية ذلك ، ففصلت الفصيلة ووضعت من رتبة مستقلة .

الفصيلة الصليبية

Fam. CRUCIFERAE

(شكل ١٢٨ - ١٢٩)

جميع نباتات هذه الفصيلة أعشاب وأكثرها حولى والبعض الآخر ذات حولين أو معمر .

الأوراق: بسيطة متبادلة عديمة الاذينات، وأحيانا تغطى الأوراق والسيقان بوبر أو زغب.

النورة : عنقودية أو مشطية ليس لها قنابات .

الزهرة : سفلية خنثى منتظمة إلا فى الأزهار الخارجية لنورة الأيـــبرس *Iberis* ، فالزهرة وحيدة تناظر بالنسبة لكبر البتلات الأمامية .

الكأس : أربع سبلات منفصلة فى محيطين ، المحيط الخارجى فى الوضع الأمامى الخلفى والمحيط الداخلى فى الوضع الجانبى ، ولكل من الأخيرين إنتفاخ أو جيب لجمع الرحيق .

التويج : أربع بتلات منفصلة فى محيط واحد متبادلة مع السبلات ، وكل بتلة منثنية على نفسها فى زاوية قائمة وتتكون من جزءين ، جزء ضيق يعرف

بالظلف وجزء عريض يعرف بالنصل ، والبتلات فى وضع متعامد يشبه الصليب ومن هنا اشتق أسم الفصيلة .

الطلع : ست أسدية فى محيطين ، ويتركب المحيط الخارجى من سداتين جانبيتين ذات خيوط قصيرة ، ويتركب المحيط الداخلى من أربع أسدية ذات خيوط طويلة ، ويوجد عند قاعدة الأسدية غدد رحيقية تفرز الرحيق ، وفى بعض الأزهار يختزل عدد الأسدية إلى أربع، ففى جنس *Cardamine* لا تتكون السداتان الجانبيتان ، أما فى جنس *Lepidium* لا يحصل إزدواج فى أسدية المحيط الداخلى ، فيوجد أربع أسدية فقط فى محيطين ، وفى النادر مانجد أسدية عديدة نتيجة إنقسام الأسدية الأصلية .

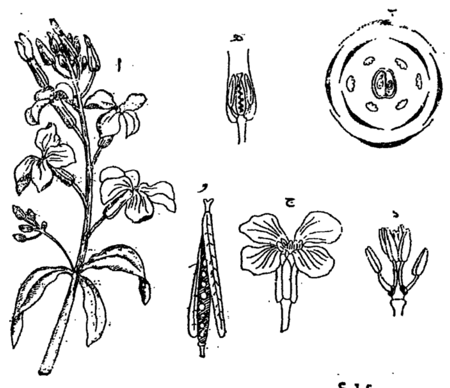
تتميز جميع حبوب لقاح الفصيلة الصليبية بوجود ثلاث فتحات أنبات، وجدار محبب مما يدل على أن نباتات هذه الفصيلة مجموعة متجانسة طبيعية .

المتاع : علوى يتكون من كربلتين ملتحمتين وقلم واحد ينتهى بميسم ذو فصين ، وعند إبتداء تكوين المبيض يكون المبيض وحيد مسكن ، ثم ينمو حاجز من حواف الكرابل (المشيمتان الجداريتان) ويسمى بالحاجز الكاذب replum ، ويتكون هذا الحاجز بعد نمو البويضات ، والبويضات كاوية الشكل منعكسة وهى عديدة فى وضع مشيمى جدارى .

الثمرة : خردلة أو خريدلة ، والبذرة عديمة الإندوسبرم . والجنين كبير يملأ فراغها .

ولشكل الثمرة والجنين وموضع الجذير بالنسبة للفلقتين أهمية كبيرة فى تصنيف هذه الفصيلة (شكل ٤٦) . ، كما يوجد إختلاف فى شكل الثمرة وفى عدد الاضلاع الموجودة على المصراعين ، وكذلك فى ترتيب البذور وعددها داخل الثمرة ، وغالبا ما يوجد صفان من البذور فى كل حجرة وتتبادل بذور

المشايم المتابلة وبذلك يتكون صف واحد من البذور داخل الثمرة كما في الفجل، وفي هذه الحالة الأخيرة قد تتحزز الثمرة من الخارج أو تتكون حواجز فتقسمها إلى أجزاء بكل جزء بذرة واحدة ، وعند تمام نمو الثمرة قد تنشق ثم ينفصل كل جزء مع بذرته ، والحزوز في الفجل العادي قليلة جدا ، أما في الفجل البرى فكثيرة وغائرة ، وقد تكون البذور قليلة في بعض الأجناس ، أو قد تصل في بعضها إلى بذرة واحدة .



شكل (١٢٨) الفصيلة الصليبية Cruciferae ، المنثور *Matthiola incana*

(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهري ، (حـ) زهرة ،

(د) زهرة منزوع منها الكأس والتويج لتبين الغدد الرحيقية ،

(هـ) قطاع طولي في الزهرة ، (و) ثمرة (مفردة) .

التلقيح: يحدث التلقيح الذاتى غالبـــا بالنسبة لصغر الأزهار فى كثير من الأحيان ، ولعدم تفتح كثير منها إلا بعد الأخصاب. والرحيق مخزون فى أماكن لا يسهل على الحشرة الوصول إليـه ، وذلك لا يمنع بعض الحشرات من زيارة الزهرة وتلقيحها خلطيا أو ذاتيا .

والفصيلة الصليبية من أكبر الفصائل النباتية ، ويبلغ عدد أجناسها ٢٥٠ جنسا، أما الأنواع فيبلغ عددها ٢٥٠٠، نوع تنتشر فى المنطقة المعتدلة الشمالية، وخاصة فى منطقة البحر الأبيض المتوسط .

تشمل الفصيلة الصليبية كثيرا من النباتات التى تستعمل كخضار مثل:

الفجل *Raphanus sativus* ، الجرجير *Eruca sativa*

اللفت *Brassica rapa* ، الكرنب *Brassica oleracea var. capitata*

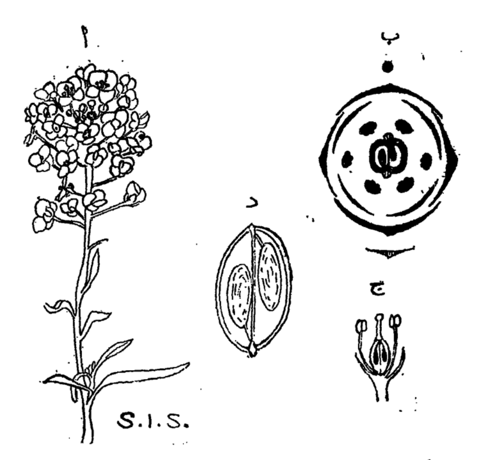
القنبيط *B.oleracea var. botrytis* ، والخردل الأبيض *Sinapis alba*'

كما يزرع البعض الآخر كنباتات زينة مثل : المنثور *Matthiola* والأليسم *Alyssum maritimum* (شكل ١٢٩) والأيبرس *Iberis* . والأخيران نباتان حوليان لها أزهار صغيرة بيضاء وثمرتها خريدلة تحتوى على بذرتين فقط .

والفلـــورا المصرية غنية جدا ، بالأجناس والأنواع التابعة لهذه الفصيلة ، ويبلغ عدد الأجناس خمسون جنسا . منها المنثور *Matthiola humilis* ، *Moricandia* ، *Erucaria* بأزهارها الزرقاء التى تزين أرض مريوط فى الشتاء ، وكذلك *Enarthrocarpus* ، *Carrichtera* ، ومن النباتات التى تنمو بالقرب من شاطىء البحر الأبيض *Cakile maritima* ، ومن النباتات التى تنمو فى الصحراء النبات *Zilla spinosa* والنبات أشواك عبارة عن سيقان متحورة .

ومن الأعشاب التى تنمو فى الحقول الخردل *Sinapis* وكيس الراعى *Capsella bursa — pastoris* .

لكثير من نباتات هذه الفصيلة خواص منبهة مثل الخردل الأبيض *Brassica alba* حيث تستعمل بذوره لتخفيف آلام اللمباجو والروماتزم المفصلى، والبعض الآخر غنى بالمواد الزيتية ، ويستخرج الزيت التجارى من بذور *Brassica arvensis* ، *B.oleracea* .



شكل (١٢٩) الفصيلة الصليبية Cruciferae ، *Alyssum maritimum*
(أ) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى ،
(د) ثمرة « خريدلة » .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — عدد السبلات أربع وكذلك عدد البتلات أربع متعامدة على هيئة الصليب .

٢ — الثمرة : خردلة أو خريدلة .

يعتقد بنثام وهوكر وهتشنسون أن هذه الفصيلة نشأت من الفصيلة الخشخاشية، وتدل البحوث الحديثة على تركيب الطلع والمتاع وكذلك الصفات التشريحية أنها نشأت من الفصيلة اللصفية .

بعض النباتات الشهيرة التابعه للفصيلة الصليبيه

الفجل *Rhaphanus sativus*

يزرع منه أنواع كثيرة أهمها الفجل البلدى، وجذوره كبيرة درنية بيضاء اللون مغزلية الشكل ، وتؤكل جذوره وأوراقه . أما الفجل الافرنجى فتؤكل جذوره فقط دون أوراقه ، والجذور مستديرة حمراء اللون وتخرج الأوراق من ساق قصيرة جدا تنتهى بالنورة وهى عنقودية ذات أزهار بنفسجية اللون.

كان الفجل معروفا فى مصر منذ ثلاث آلاف سنة ، فقد وجدت رسوم هذا النبات على معبد الكرنك ، كما شاهد هيرودوتس العمال الذين كانوا يشتغلون فى بناء الاهرام يأكلون الفجل ، وموطنه الأصلى آسيا .

اللفت *Brassica rapa*

أنواعه كثيرة أهمها اللفت البلدى ، وجذوره كبيرة حمراء بنفسجية اللون ، وتؤكل جذور اللفت مخللة ، ومنه أصناف تتغذى به الماشية .

ينمو اللفت بريا فى روسيا وسيبيريا ويظن أن موطنه الأصلى أوروبا أو غرب آسيا .

الكرنب *Brassica oleracea var. capitata*

عرف الكرنب منذ ٢٥٠٠ سنة قبل الميلاد وكان ينمو بريا قرب سواحل أوربا ويعتقد أن الكرنب كان معروفا فى مصر منذ قديم الزمن . وجد الكرنب فى بعض المقابر اليونانية والرومانية .

يزرع الكرنب كخضار لأوراقه الكبيرة الحجم ويؤكل منها عادة الأوراق الداخلية وهى بيضاء اللون مائلة للاصفرار لعدم تعرضها للضوء . يوجد من الكرنب أنواع كثيرة ، وأكثرها انتشارا الكرنب البلدى ، وله ساق طويلة وغليظة تحمل رأسا ضخمة مستديرة ، وعلى العموم فإن أنواع الكرنب تتميز بعضها عن بعض بواسطة الشكل واللون والحجم . هناك نوع يعرف « بكرنب بروكسل » تتكون على جوانب ساقه عدة أزرار متفتحة كل زر منها يشبه الكرنبة الصغيرة .

القنبيط *Brassica oleracea var. botrytis*

الجزء الذى يؤكل من القنبيط هو الشماريخ الزهرية المتشحمة قبل تكون الأزهار عليها ، وإذا ترك هذا الجزء من النبات ينمو وتتكون عليه الأزهار ثم الثمار .

الخردل *Brassica*

توجد أنواع كثيرة من الخردل فنه الأسود *B. nigra* وتؤكل أوراقه لفتح الشهية أو تستعمل فى السلاطة ، ويستخرج من بذوره المسحوق الأصفر الذى يعرف باسم « المستردة » وهى مادة حريفة تستعمل لتتبيل الطعام كما تستخدم طبيا .

ومنه الخردل الأبيض *B. alba* وتستعمل أوراقه وهى صغيرة فى السلاطة .
وتجمع بذور الخردل ويستخرج منها زيت لاذع الطعم يستعمل فى الإضاءة
وصناعة الصابون .

الفصيلة الخشخاشية

Fam. PAPAVERACEAE

(شكل ١٣٠ - ١٣١)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية أو معمرة ، وفى النادر شجيرات (*Dendromecon*) أو أشجار (*Bocconia*) وتحوى أنسجتها مادة لبنية أو ملونة وأحيانا عصارة مائية (*Hunnemannia*) .

الأوراق : متبادلة عديمة الأذينات سوية الحافة أو مفصصة .

النورة : محدودة غالبا ، وقد تكون عنقودية أو قد تكون الأزهار طرفية .

الزهرة : خنثى منتظمة أو وحيدة تناظر ، كما فى *Fumaria* ، لوجود مهاز جانبى ، سفلية أو محيطية ، كما فى الأشولزيا *Eschscholzia* (شكل ١٣٣) .

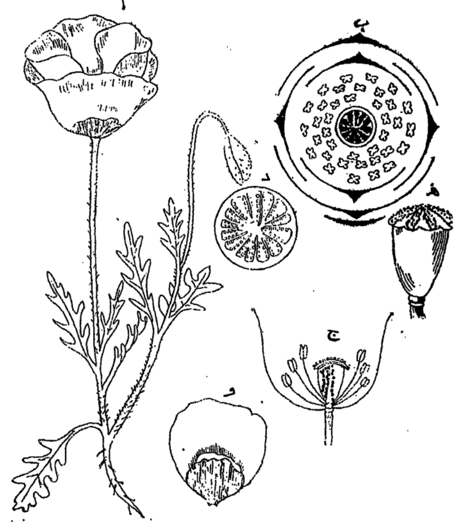
الكأس : سبلتان فى الوضع الأمامى الخلفى ، تسقطان بمجرد تفتح الزهرة .

التويج : أربع بتلات فى محيطين متراكبة ومنثنية على بعضها بحالة غير منتظمة فى البرعم الزهرى .

الطلع : الأسدية عديدة تترتب فى محيطات متبادلة ، وقد يتكون الطلع من سداتين فقط كما فى تحت الفصيلة Fumaroideae ، وفى هذه الحالة يتفرع الخيط

إلى ثلاثة أفرع ينتهى كل منها بمتك ، والمتك المتوسط ذو فصين أما المتكان الجانبيان فيتركب كل منها من فص واحد .

المتاع : كربلتان أو أكثر ملتحمة ، ذو مسكن واحد يحوى عددا كبيرا من البويضات على مشائم جدارية ممتدة داخل المبيض ، والمياسم جالسة على هيئة



شكل(١٣٠) الفصيلة الخشخاشية Papaveraceae ، الخشخاش *Papaver rhoeas*

(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ، (د) قطاع عرضى فى المبيض ، (هـ) ثمرة ، (و) بتلة .

أشرطة أعلى المبيض ، وكل شريط يقابل حاجزا من حواجز المبيض التي هي زوائد من حواف الكرابل .

الثمرة : علبة تتفتح بواسطة ثقوب كما فى الخشخاش *Papaver* أو بالمصاريع كما فى الأشولزيا .

تشمل الفصيلة ٢٨ جنسا ، ٢٥٠ نوعا منتشرة فى المناطق المعتدلة الشمالية وتقسم هذه الأجناس إلى ثلاث تحت فصائل :

اولا ـ تحت الفصيلة الخشخاشية Subfamily Papaveroideae (شكل ١٣٠)

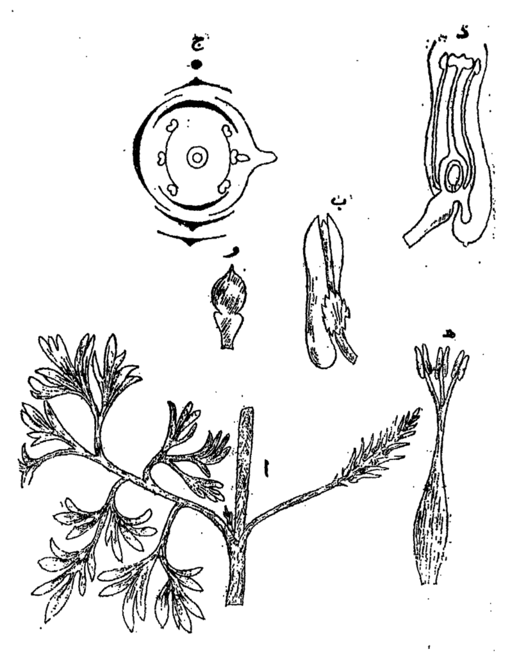
وتتميز نباتاتها بوجود المادة اللبنية فى أنسجتها ، ويتكون الكأس من سبلتين ، والتويج من أربع بتلات فى محيطين ، والأسدية عديدة ، والكرابل عديدة وملتحمة والمبيض ذو حجرة واحدة يحوى بويضات عديدة محمولة على مشيمات جدارية وأهم الأجناس الخشخاش .

ثانيا - تحت الفصيلة الفيومارية Subfamily Fumaroideae (شكل ١٣١)

وتتميز بعدم وجود المادة اللبنية فى أنسجتها ، والزهرة وحيدة تناظر ، ويتكون الكأس من سبلتين ، أما التويج فيتكون من أربع بتلات فى محيطين ، ويتحور بعض أعضاء المحيط الخارجى إلى مهاميز ، ويتكون الطلع من سداتين فقط ، والسداة متفرعة إلى ثلاثة أفرع ، ويتكون المتاع من كربلتين ملتحمتين وحجرة واحدة تحوى عددا من البويضات على مشيمتين جداريتين ، والثمرة علبة تتفتح بواسطة مصراعين ، وأهم الأجناس *Fumaria* .

ثالثا - تحت الفصيلة الهيبوكويدية Subfamily Hypecoideae (شكل١٣٢)

تتميز بعدم وجود المادة اللبنية فى أنسجتها ، والأزهار وحيدة تناظر ويتكون الكأس من سبلتين ، أما التويج فيتكون من أربع بتلات فى محيطين ، والبتلات



شكل (١٣١) الفصيلة الخشخاشية Papaveraceae ، *Fumaria Judaica*

(ا) فرع مزهر ، (ب) زهرة ، (ج) مسقط زهرى ، (د) قطاع طولى فى الزهرة ، (هـ) سداة ، (و) ثمرة .

الخارجية مفصصة إلى ثلاثة فصوص أما الداخلية فجزأة إلى ثلاثة أجزاء ، ويتكون الطلع من أربع أسدية مقابلة للبتلات ، أما المتاع فيتكون من كربلتين ملتحمتين ذو حجرة واحدة . وأهم الأجناس *Hypecoum* .

يعتقد بعض العلماء مثل هتشنسون أن الاختلافات فى تركيب الأزهار فى تحت الفصيلتين الفيومارية والهيبوكويدية عنها فى تحت الفصيلة الخشخاشية كافية لفصل الأولتين وضمها فى فصيلة أخرى هى : Fumariaceae .

تشمل الفلورا المصرية ستة أجناس تنتمى لهذه الفصيلة هى :

Glaucium ، *Roemeria* ، *Argemone* ، *Papaver* ، *Fumaria* ، *Hypecoum*

يعزى جمال منطقة مريوط فى وقت الشتاء إلى الخشخاش البرى *P. rhoeas* الذى ينمو بأزهاره الحمراء الجميلة فى حقول الشعير ، وفى السنوات المطيرة يغطى الخشخاش مساحات كبيرة من أرض مريوط تظهر كالأبسطة الحمراء . أما الأرجيمون فهو نبات شوكى ينمو على ضفاف النيل فى منطقتى قنا وأسوان وله أزهار صفراء .

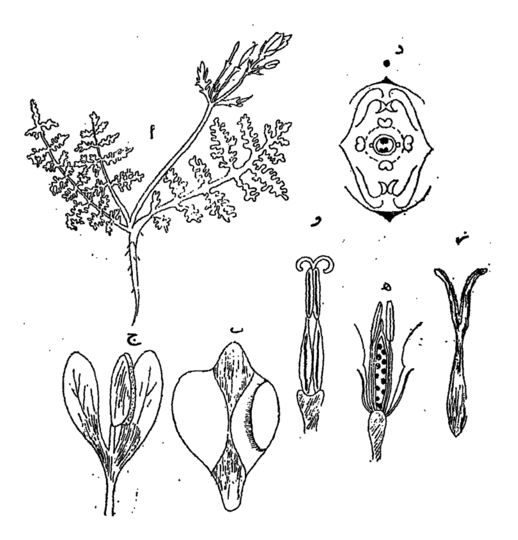
تزرع بعض أنواع الفصيلة للزينة مثل *Hunnemannia* ، *Eschscholzia* ، والزهرة الثانية محيطية أو نصف علوية وفيها تسقط السبلتان الملتحمتان على هيئة القبعة عند تفتح الزهرة (شكل ١٣٢) .

وأهم النباتات الطبية التى تنتمى لهذه الفصيلة الخشخاش *Papaver somniferum* ويستخرج منه الأفيون وهو المادة اللبنية الجافة المستخرجة من الثمار قبل نضجها ، ويحتوى الأفيون على كثير من القلويدات العضوية وأهمها المورفين والناركوتين وهما مادتان مخدرتان .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — الزهرة رباعية الأوراق الزهرية منتظمة أو وحيدة تناظر .

٢ — الكأس سريع السقوط .



شكل (١٣٢) الفصيلة الخشخاشية ، الخشخاش *Hypecoum aegyptiacum*

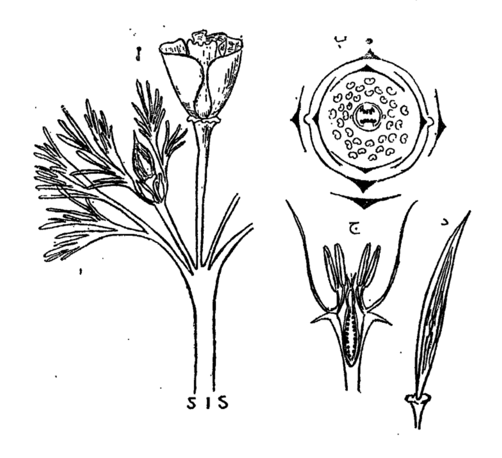
(ا) نبات مزهر ، (ب) سبلة ، (ح) بتلة ، (د) مسقط زهرى ،

(هـ) قطاع طولى فى الزهرة ، (و) زهرة منزوع منها الكأس والتويج ،

(ز) المتاع .

٣ ـــ المبيض وحيد مسكن والوضع المشيمى جدارى .

٤ ـــ الثمرة علبة تنفتح بواسطة ثقوب أو مصاريع .



شكل (١٣٢) الفصيلة الخشخاشية Papaveraceae ، *Eschscholzia californica*

(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى ،

(د) ثمرة .

الفصيلة اللصفية

Fam. CAPPARIDACEAE

(شكل ١٣٤)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب أو شجيرات وأحيانا أشجار أو متسلقات .

الأوراق : متبادلة بسيطة أو مركبة راحية ، وقد تتحور الأذينات إلى أشواك أو تكون غدية .

الزهرة : خنثى أو وحيدة جنس ، منتظمة أو وحيدة تناظر ، وتحمل على نورات راسيمية .

الكأس : أربع سبلات منفصلة أو ملتحمة من أسفل .

التويج: أربع بتلات قد تكون مختلفة الأحجام ، لها ظالف طويل ونصل.

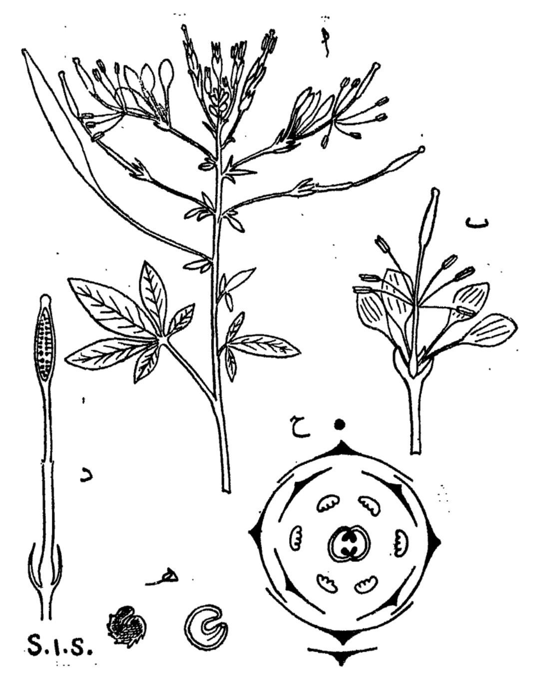
الطلع : أربع أسدية أو أكثر ، وفى الكليوم *Cleome* يوجد أربع أسدية ، ويمكن اعتبار هذا التركيب هو الأصل الذى نشأت منه التركيبات الأخرى الموجودة فى الأزهار المختلفة ، نتيجة إنقسام أصول الأسدية واختزال البعض منها ، وفى بعض الأزهار يحمل الطلع والمتاع على حامل كربلى طلعى **Gynoandrophore** .

المتاع : كربلتان ملتحمتان وحجرة واحدة تحوى عددا من البويضات محمولة على مشيمتين جداريتين ، وقد يحمل المتاع على حامل متاعى **Gynophore** .

الثمرة : علبة تتفتح مصراعيا وأحيانا لبية أو بندقة .

البذرة : إندوسبرمية كلوية الشكل والجنين منحنى .

تشمل الفصيلة ٤٦ جنسا ، ٧٠٠ نوع وتحتل مركزا تطوريا متوسطا بين



شكل (١٢٤) الفصيلة Capparidaceae ، *Gynadropsis pentaphylla*

(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (د) قطاع

طولى فى الزهرة ، (هـ) بذرة .

الفصيلتين الخشخاشية والصليبية ولكنها أكثر إرتباطا بالفصيلة الصليبية لتشابه المتاع فى كل منها .

وتشمل الفلورا المصرية سبعة أجناس تنتمى لهذه الفصيلة أهمها أبو قرن *Gynandropsis* ، واللصف *Capparis spinosa* واللصف أو الكبار عبارة عن براعم الأزهار الجافة .

وفى الحدائق يزرع أبو قرن كنبات زينة *Gynandropsis pentaphylla* .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — وجود الحامل المتاعى الطلعى أو الحامل المتاعى .

٢ — الأزهار وحيدة تناظر .

٣ — المتاع ذو حجرة واحدة والوضع المشيمى جدارى .

الفصيلة المورنجية

Fam. MORINGACEAE

(شكل ١٢٥)

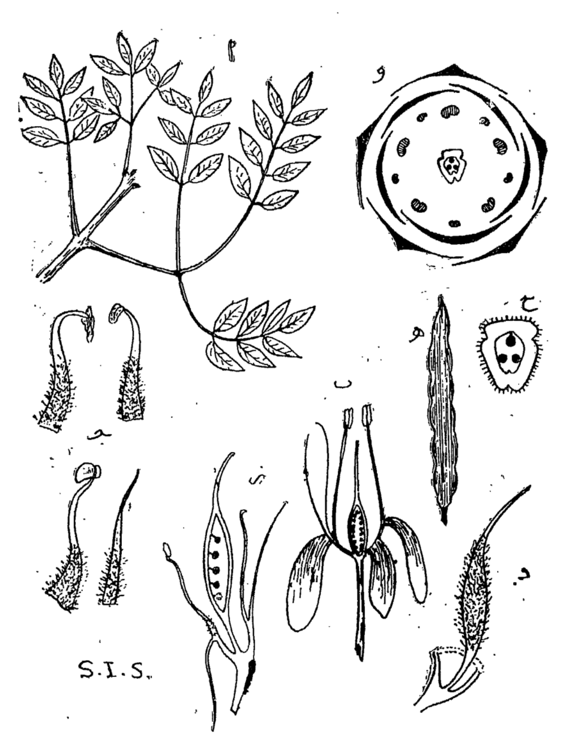
نباتات هذه الفصيلة أشجار ذات أوراق متبادلة مركبة عديمة الأذينات .

الأزهار : خنثى وحيدة تناظر محمولة على نورات عنقودية .

الكأس : ٥ سبلات والسبلات عادة غير متساوية منثنية .

التوع : ٥ بتلات منفصلة غير متساوية . والسبلات والبتلات محمولة على حافة الكأس الزهرى القصير .

الطلع : (١٠ — ١٥) سداة فى محيطات متبادلة ، ويتركب كل محيط من



شكل (١٣٥) الفصيله المورنجية Moringaceae ، *Moringa peregrina*

(ا) فرع يحمل أوراقا ، (ب) زهرة ، (ج) أسدية مختلفة الأشكال ،

(د) المتاع ، (هـ) ثمرة ، (ز) قطاع طولى فى الزهرة ،

(و) مسقط زهرى ، (ح) قطاع عرضى فى المبيض .

خمس أسدية ، ويوجد عادة محيط واحد خصيب أما باقى الأسدية فتوجد على هيئة أسدية عقيمة ، وخيوط الأســـدية غير متساوية فى الطول وتلتحم المتوك حول الميسم .

المتاع : ثلاث كرابل ملتحمة ذو مسكن واحد يحوى عـــددا كبيرا من البويضات على ثلاث مشيمات جدارية ، وللقلم ميسم واحد .

الثمرة : علبة تشبه فى شكلها الخردلة ، تتفتح بثلاثة صمامات . والبـــذور عـديمة الإندوسبرم كبيرة مجنحة أو عديمة الأجنحة . والجنين مستقيم .

تشمل الفصيلة جنسا واحدا هو المورنجة *Moringa* وله أربعة أنواع وموطنه الأصلى المناطق الإستوائية . يوجد بمصر نوع واحد هو *Moringa peregrina* ، وهو شجرة تسقط أوراقهـا فى الخريف ، والأوراق مركبـة ولـكل ورقة ثلاثة أزواج من الوريقات المركبة ، وتزهر قبل طلوع الأوراق وتعرف بذورها بحب اليـان أو حب اليسار . وينتمى لهذا الجنس النوع *M. oleifera* الذى يزرع فى فلوريدا وجنوب كاليفورنيا من أجل الزينة وثماره اللذيذة .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ ــ الأوراق مركبة ومتبادلة والأزهار وحيدة تناظر .

٢ ــ يتركب الطالع من عدد من المحيطات ويتركب كل محيط من خمس أسدية والأسدية الخصبة خمس فقـط محمولة على حافة الـكأس الزهرى .

٣ ــ الثمرة علبة تتفتح بثلاثة صمامات والبذور مجنحة .

الفصيلة الرزيدية

Fam. RESEDACEAE

(شكل ١٣٦)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية أو معمرة ، وقد تكون شجيرات وتحوى أنسجتها عصيرا مائيا .

الأوراق : بسيطة أو مفصصة متبادلة على الساق ولها أذينات غدية .

الزهرة : صغيرة خنثى أو وحيدة جنس ووحيدة تناظر محمولة على نورات عنقودية أو سنبلية .

الكأس : (٤ - ٨) سبلات مصراعية .

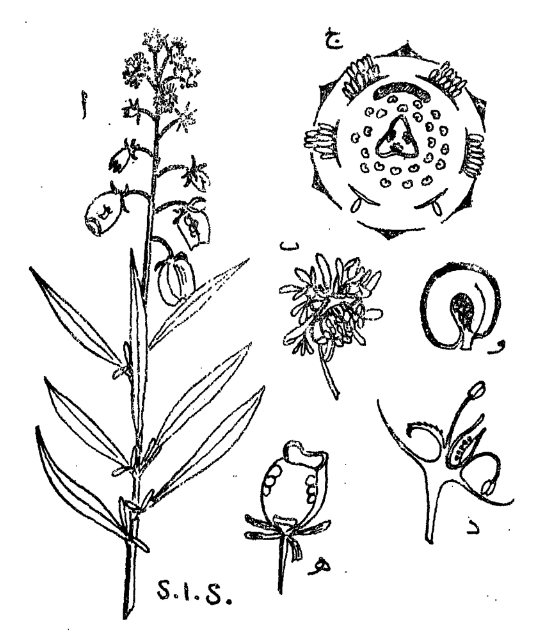
التويج : (٤ - ٨) بتلات وأحيانا غائبة ، والبتلات الخلفية عادة أكبر من البتلات الأمامية وتحمل عادة زوائد غدية .

الطلع : (٣ - ٤٠) سداة وتحمل على قرص غدى ، وتتجمع معظم الأسدية ناحية الجانب الأمامى للزهرة ، أما الأسدية الخلفية فخيوطها أقصر من خيوط الأسدية الأخرى .

المتاع : (٢ - ٦) كرابل ملتحمة وحجرة واحدة والمبيض علوى يحوى عددا من البويضات محمولة على مشائم جدارية . لا يوجد قلم والمياسم جالسة ويبقى المبيض مفتوحا من أعلى .

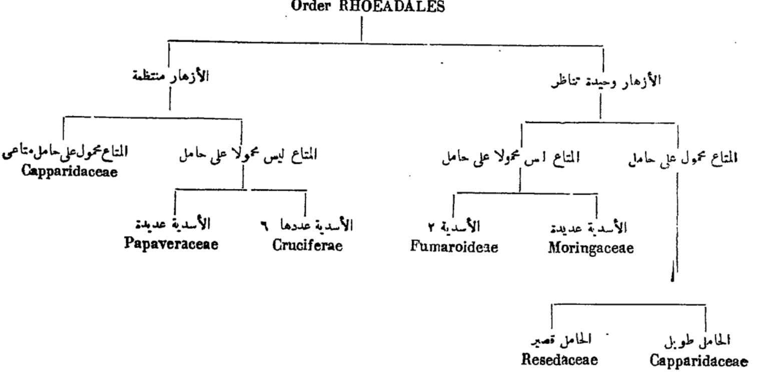
الثمرة : لبية أو علبة تتفتح بفتحة عند القمة ، والبذور كلوية إندوسبرمية والجنين منحنى .

تشمل هـــذه الفصيلة ستة أجناس ، ٧٠ نوعا ومعظم هذه الأنواع ينتمى



شكل (١٣٦) الفصيلة الزردية Resedaccae ، *Reseda arabica*
(ا) فرع مزهر ، (ب) زهرة ، (ح) مسقط زهرى ، (د) قطاع
طولى فى الزهرة ، (هـ) بذرة .

دليل فصائل رتبة الخشخاشيات
Order RHOEADALES



للجنس ريزيدا *Reseda* الذى ينتشر حول حوض البحر الأبيض المتوسط .

وتمثل هذه الفصيلة فى الفلورا المصرية بخمسة أجناس أهمها *Caylusea* ، Oligomeris ، *Reseda* وتزرع بعض أنواع الريزيدا *R. odorata* من أجل أزهارها العطرة .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — وجود الأذينات الغدية

٢ — الأزهار وحيدة تناظر

٣ — البتلات مفصصة

٤ — المبيض ذو حجرة واحدة مشقوق من أعلى .

وتعتبر هـــذه الفصيلة أرقى الفصائل فى هذه الرتبة ويؤيد هذا الرأى أنجلر ورندل وبسى وهتشنسون. ووجود الغلاف الثالث للبذرة فى كل من هذه الفصيله واللصفية يؤكد ترابطها .

رتبة الورديات

Order ROSALES

نباتات هذه الرتبة أعشاب أو شجيرات أو أشجار ، والأوراق بسيطة أو مركبة ذات أذينات . الأزهار خماسية الأوراق الزهرية محيطية وأحيانا سفلية أو علوية ، والأسدية فى محيطات كثيرة ، والكرابل عديدة منفصلة أو ملتحمة ، والأقلام منفصلة .

تمثل رتبة الورديات مجموعة متجانسة من النباتات ، ويلاحظ وجود طريقين لتطور الأزهار بين هذه النباتات . الطريق الأول صوب الزهرة وحيدة التناظر

أما الطريق الثانى فصوب الزهرة العلوية، تمثل هذه الرتبة خطوة فى طريق التطور من رتبة الشقيقيات ، وتشمل الرتبة سبعة عشر فصيلة .

الفصيلة الوردية

Fam. ROSACEAE

(شكل ١٣٧ - ١٤٢)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب أو شجيرات أو أشجار .وأحيانا متسلقات .

الأوراق : بسيطة أو مركبة ، متبادلة أو متقابلة ، والأذينات غالبا ما تكون متحدة مع العنق ، وقد تستديم كما فى الورد ، أو تتساقط كما فى التفاح والكمثرى.

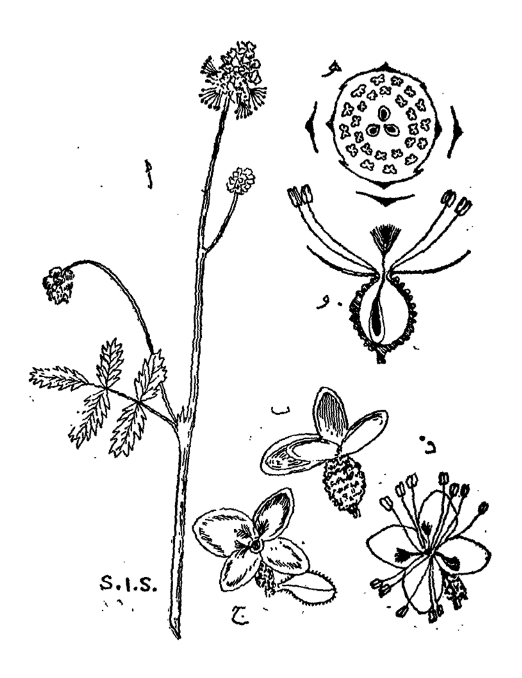
النورة : غير محدودة أو محدودة ، وفى جنس *Poterium* النورة سُنبلية (شكل ١٣٧) وفى الورد الزهرة مفردة .

الزهرة : خنثى ونادرا ما تكون وحيدة جنس كما فى جنس *Aruncusa* ، ومنتظمة ونادرا ما تكون وحيدة تناظر كما فى جنس *Hirtella*، ونظرا لانتماء عدد كبير من الأجناس (١١٥) والأنواع (٣٢٠٠) المنتشرة فى جميع أنحاء العالم إلى هذه الفصيلة ، ونظرا لتباين تركيب الأزهار والثمار والأوضاع المشيمية بين هذه النباتات قسمت الفصيلة إلى أربع تحت فصائل :

أولا : الفصيلة الوردية Subfamily Rosaceae (شكل ١٣٧ - ١٣٩)

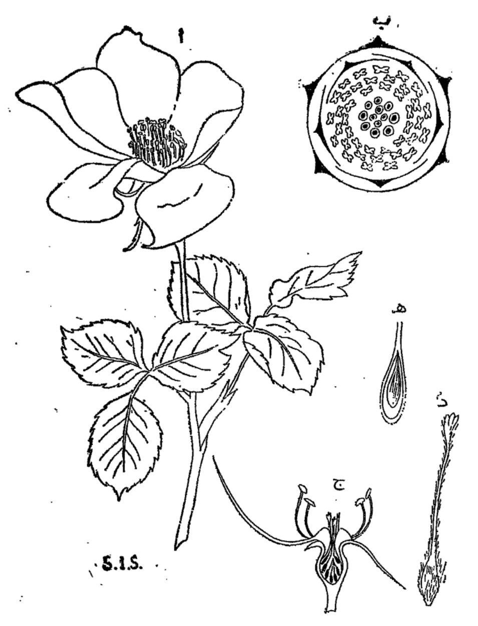
نباتات تحت الفصيلة الوردية أعشاب أو شجيرات .

الأوراق : مركبة ذات أذينات مستديمة ملتصقة بعنق الورقة ويوجد على



شكل (١٣٧) الفصيلة الوردية Rosaceae ، ***Poterium verrucosum***

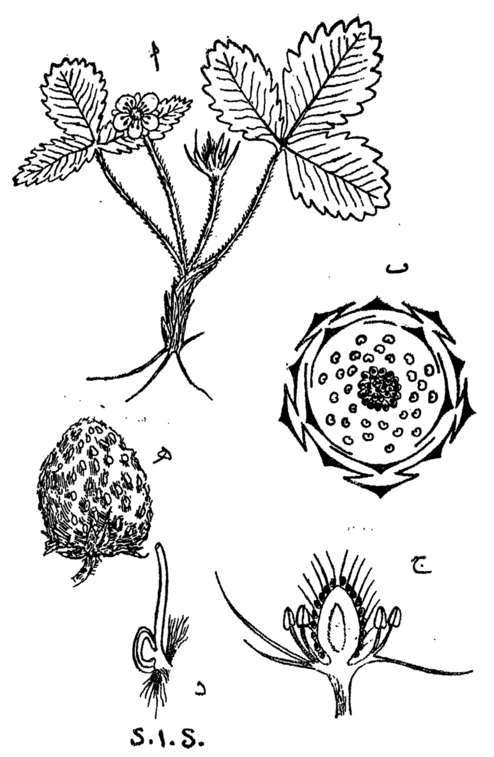
(أ) فرع مزهر ، (ب) زهرة ، (ج) زهرة مؤنثة ، (د) زهرة خنثى ،
(هـ) مسقط زهرى ، (و) قطاع طولى فى الزهرة الخنثى .



شكل (١٣٨) الفصيلة الوردية Rosaceae ، *Rosa involucrata*

(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى الزهرة ،

(د) كربلة ، (هـ) قطاع طولى فى الكربلة .



شكل (١٣٩) الفصيلة الوردية Rusaceae ، الفراولة *Fragaria vesca*

(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرة ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،

(د) قطاع طولى فى كربلة ، (هـ) ثمرة الفراولة .

الساق أشواك كما فى الورد ، وهى زوائد سطحية وليست تحورات ، وتوجد الأزهار مفردة طرفية .

الزهرة : منتظمة خنثى محيطية ، والتخت إما قارورى به اختناق كالورد (شكل ١٣٨) ، بداخله توجد الكرابل العديدة المنفصلة ، أو يكون محدبا يحمل الكرابل العديدة المنفصلة كما فى الشليك (شكل ١٣٩) ، وتحوى كل كربلة بويضة واحدة فى وضع مشيمى قمى . أما الأسدية فعديدة فى محيطات متبادلة .

فى كثير من أصناف الورد تتحور بعض الأسدية إلى أوراق بتلية تحمل فى نهايتها بقايا المتوك ، وتسمى هذه الظاهرة بازدواج المحيطات .

الثمرة : متجمعة من عدد من الأكينات ، والبذور عديمة الإندوسبيرم، أهم النبـــاتات التى تنتمى لتحت الفصيلة الورد *Rosa* والشليك *Fragaria* ، *Rubus* ، *Patentilla* .

ثانيا : تحت الفصيلة المشمشية Subfamily Prunoideae (شكل ١٤٠)

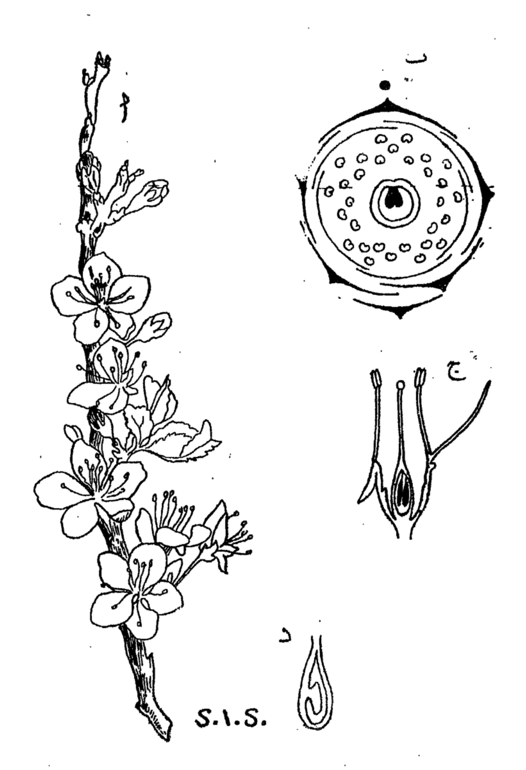
نباتات هذا القسم أشجار والأوراق بسيطة ذات أذينات متساقطة .

النورة : محدودة أو غير محدودة .

الزهرة : خنثى منتظمة محيطية والتخت كأسى مقعر ، بداخله كربلة واحدة تحوى بويضتان فى وضع مشيمى قمى ، أما الأسدية فعادة تكون فى ثلاثة محيطات ، ويتكون كل محيط من عشر أسدية ، والثمرة حسلة .

أهم النباتات التى تنتمى لتحت الفصيلة المشمشية :

المشمش *Prunus armeniaca* ، الخوخ *Prunus persica* ،
البرقوق *Prunus domestica* ، اللوز *Prunus amygdalus* ،
الكريز *Prunus cerasus* .



شكل (١٤٠) الفصيلة الوردية Rosaceae ، المشمش *Prunus armeniaca*

(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ح) قطاع طولى فى الزهرة ،

(د) قطاع طولى فى المتاع .

ثالثا : تحت الفصيلة التفاحية Subfamiy Pomoideae (شكل ١٤١)

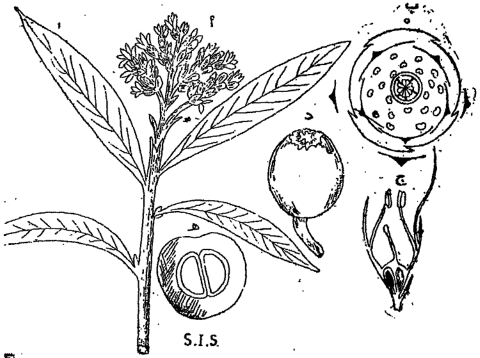
نباتات هذا القسم أشجار ، والأوراق بسيطة ذات أذينات متساقطة .

الزهرة : منتظمة خنثى علوية حيث يلتحم التخت مع جدار المبيض ، ويتكون الطلع من ثلاثة محيطات ، المحيط الأول عشر أسدية ، والمحيطان الثانى ، والثالث خمس أسدية كل منها . أما المتاع فيتكون من خمس كرابل ملتحمة وخمسة مساكن وبكل مسكن بويضتان فى وضع مشيمى محورى ، الأقلام منفصلة فى الكمثرى ملتحمة من أسفل فى التفاح ، والثمرة كاذبة .

أهم النباتات التى تنتمى لتحت الفصيلة التفاحية :

التفاح *Pyrus malus* ، الكمثرى *Pyrus communis* ، *Crataegus* ،

البشملة *Eriobotrya japonica* ، السفرجل *Cydonia vulgaris* ، *Cotoneaster*



شكل (١٤١) الفصيلة الوردية Rsaceae ، البشملة *Eriobotrya Japonica*

(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى ، (د ، هـ) ثمرة البشملة .

رابعا : تحت الفصيلة السبيرية Subfamily Spiraeoideae (شكل ١٤٢)

نباتات هذا القسم أعشاب أو شجيرات ، والأوراق بسيطة عديمة الأذينات.

النورة : مشطية أو هامية .

الزهرة : بيضاء منتظمة خنثى محيطية ، والتخت مقعر أو بمفلطح وبداخله (٢ - ٥) كرابل منفصلة ، وبكل كربلة بويضتان فى وضع مشيمى قمى ، والأسدية فى محيطين ويتكون كل محيط من عشر أسدية .

الثمرة : متجمعة من عدد من الجرابيات أو الفقيرات .

وأهم الأجناس التى تنتمى لتحت الفصيلة السبيرية جنس *Spiraea* .

الفصيلة الوردية من أكبر الفصائل النباتية ، وتنتشر فى جميع أنحاء العالم وخاصة فى المناطق المعتدلة والقطبية الشمالية . تمثل فى الفلورا المصرية بعدد قليل من الأنواع أهمها *Neurada procumbens* ولثمرة النبات أشواك تساعدها على الانتشار ، *Poterium verrucosum* (شكل ١٣٧) . وينمو بمنطقة مريوط وللنبات أوراق مركبة ريشية والوريقات مسننة ، والأزهار حمراء مخضرة فى نورات هامية طرفية والبتلات غائبة .

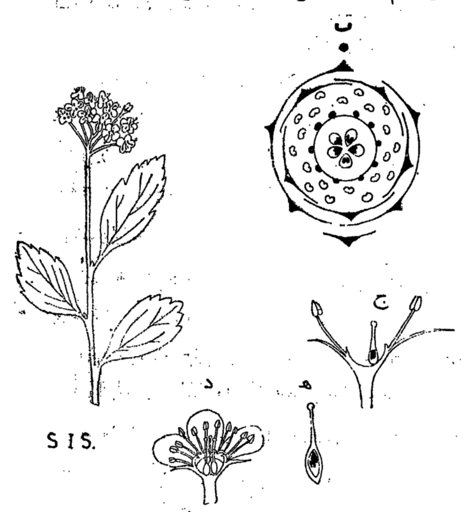
مما تقدم يتبين أن تركيب الزهرة فى الفصيلة الوردية يختلف كثيرا فى الأجناس المختلفة ولذلك قسمت إلى أربع تحت فصائل .

الصفات المميزه للفصيلة .

١ — الأوراق أذينات والأزهار خماسية الأوراق الزهرية .

٢ — يتراوح عدد الأسدية بين (١٥ - ٤٠) سداة مرتبة فى محيطات متبادلة ، ويتركب المحيط عادة من عشر أسدية ، أما عدد أسدية المحيطات الداخلية فغالبا ما تكون خمسة .

٣ ـ التحورات التختية receptacular development ووجود الكأس الزهرى، قد يكون التخت محدبا يحمل الكرابل المنفصلة كما فى الشليك، أو كأسيا بداخله كربلة واحدة كما فى المشمش، أو عددا من الكرابل المنفصلة كما فى السبيريا، أو قاروريا يحوى عددا من الكرابل المنفصلة كما فى الورد ، وأخيرا قد يكون مقعرا تلتحم فيه الكرابل مع جدار التخت فتصبح الزهرة علوية كما فى التفاح.



شكل(١٤٢) الفصيلة الوردية Rosaceae ، السبيريا *Spiraea sp.*
(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى ، (د) زهرة ،
(هـ) قطاع فى كربلة .

٤ — البذور عديمة الإندوسبرم

كثير من نباتات هذه الفصيلة ذات أهمية اقتصادية ، فأغلب أشجار الفاكهة تابعة لهذه الفصيلة مثل الخوخ والبرقوق والتفاح والكمثرى والبشملة وتحوى هذه الثمار أحماضا عضوية مثل حامض التفاحيك والطرطريك كما تحوى الكثير منها السكاكر مثل سكر الدكستروز ، الفليوز ، وتختلف نسبة الحامض من ٢ ٪ فى الكمثرى إلى ١,٥ ٪ فى البرقوق ، والسكر من ٤,٥ ٪ فى الخوخ إلى ٨,٢ ٪ فى الكمثرى وفى الثمار الغير ناضجة يكثير التانين والبكتوز الذى يتحول إلى بكتين عند النضج .

ويزرع بعض أشجار هذه الفصيلة للزينة مثل *Spiraea* ، *Coloneaster* ، *Crataegus* ، *Potentilla* ، وأخيرا الورد .

النباتات الطبية :

تشمل الفصيلة بعض النباتات الطبية مثل *Quillaja saponaria* وفى قلفه يوجد السابونين Quillaiae cortex .

والكوسو Cusso عبارة عن أزهار *Hagenia abyssinica* التى تحتوى على حامض التنيك وزيت طيار ، ويستعمل الكوسو كطارد للديدان .

أما عطر الورد ومنه يستخرج ماء الورد فيستخرج من بتلات الورد الدمشق *Rosa damascena* .

والمحلب عبارة عن قشر شجرة *Prunus virginiana* وهو مسكن للسعال .

وتحوى بذور كثير من نباتات هذه الفصيلة على جلوكوسيدات مثل الأمجدالين .

الفصيلة القرنية

Fam. LEGUMINOSAE

(شكل ١٤٣ - ١٤٩)

الفصيلة القرنية ثانى فصيلة بذرية بعد المركبة بالنسبة لعدد أجناسها وأنواعها النباتية ، وهى منتشرة فى جميع أنحاء العالم وتشمل حوالى ٦٠٠ جنس ، ١٢٠٠٠ نوع ، وتعتبر الفصيلة القرنية أهم الفصائل النباتية من الناحية الإقتصادية بعد النجيلية ، ولكثرة أنواعها وتباين تركيب أزهارها قسمت إلى ثلاث تحت فصائل :

أولا : تحت الفصيلة الفراشية Subfamily Papilionoideae (شكل ١٤٣)

تعتبر تحت الفصيلة الفراشية أكثر أقسام الفصيلة انتشارا وأنواعا ونباتاتها غالبا أعشاب والقليل منها شجيرى والبعض متسلقات، تتسلق بواسطة محاليق ورقية، كما فى البسلة ، أو بواسطة التفاف الساق كما فى اللبلاب *Dolichos lablab* .

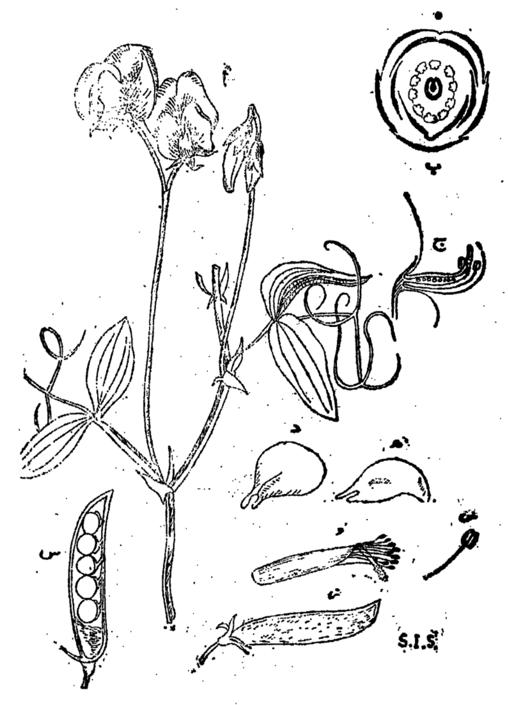
الأوراق : مركبة ريشية ، كما فى الفول ، أو راحية كما فى الترمس أو ثلاثية كما فى البرسيم والحلبة ، وقلما تكون بسيطة كما فى *Scorpiurus* ، والأوراق غالبا لها أذينات .

النورة : غير محدودة وقد تتجمع الأزهار فى شبه هامة ، كما فى البرسيم .

الزهرة : خنثى وحيدة تناظر محيطية نوعا ما ، خماسية الأوراق الزهرية .

الكأس: خمس سبلات ملتحمة من أسفل ومستديمة .

التويج: خمس بتلات منفصلة ومتراكبة تنازليا، والبتلة الخلفية أكبر البتلات وتعرف بالعلم ، والبتلتان الجانبيتان تعرفان بالجناحين ، أما البتلتان الأماميتان



شكل (١٤٣) الفصيلة القرنية Leguminosae ، بازلاء الزهور *Lathyrus odoratus*
(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة
(د ، هـ) الجناحين ، (و) الأنبوبة السدائية وبداخلها المتاع ، (ز) الثمرة «قرن»
(س) ثمرة منزوع غلافها ، (ش) سداة .

فلتحمتان التحاما خفيفا ويكونان الزورق الذى يوجد بداخله الطلع والمتاع .

الطلع : عشر أسدية فى محيطين وتتبادل الأسدية الخارجية مع البتلات ، وقد تلتحم خيوطها فى حزمة واحدة كما فى الترمس ، أو تكون الحزمة مشقوقة كما فى *Crotolaria* أو تلتحم تسع أسدية منها فقط تاركة السداة العاشرة الخلفية سائبة ، مثل البسلة والفول ، وفى أحوال نادرة تكون الأسدية سائبة جميعها كما فى *Miyoxylon* .

المتاع : كربلة واحدة ، تحوى بويضات عديدة فى وضع مشيمى حافى ، والقلم طويل والميسم أملس وأحيانا ريشى كما فى البسلة .

الثمرة : قرنية والبذور عديمة الإندوسبرم .

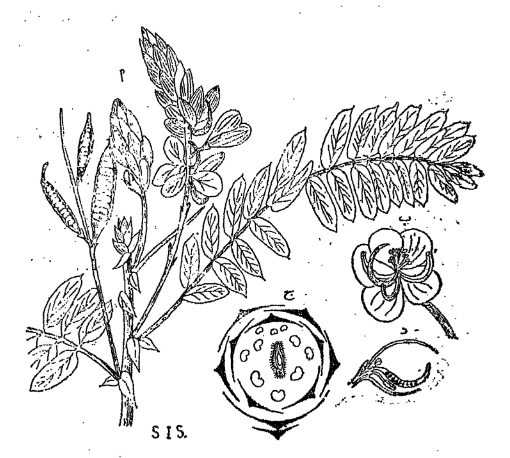
والثمرة فى الفول السودانى غـير متفتحة ، ويوجد بها حزوز بين البذور ولـكن ليست بها فواصل عرضية داخلية ، وفى جنس *Medicago* الثمرة ملتفة التفافا حلزونيا تحمل على سطحها أشواكا . وفى الحندقوق *Meliloius* لا تتفتح الثمرة ، وتحوى بذرتان أو بذرة واحدة فقط ، وقد تكون الثمرة جناحية كما فى نبات أبو المكادم *Machaerium tipo* .

التلقيح حشرى :

يهدى العلم الحشرة لزيارة الزهرة ، وتستعمل الحشرة الجناحين كمرساة لوقوفها ، ويفرز الرحيق من قواعد الأسدية . وعند وقوف الحشرة على الجناحين فانها ينخفضان إلى أسفل ، ولما كان الزورق متصلا بها إتصالا مفصليا من الجانبين، فانه ينخفض أيضا بانخفاضها بالنسبة إلى ثقل الحشرة .

وعند ذلك يبرز الميسم حاملا معه حبوب اللقاح ويلامس بطن الحشرة الذى

يتعفر بحبوب اللقاح ، بينما تبقى الأسدية مختفية داخل الزورق . وبالرغم من وجود الميسم محاطا بالمتوك وحبوب اللقاح إلا أنه لا يحدث عادة التلقيح الذاتى ، إما لخاصية العقم الذاتى أو لعدم فاعلية المياسم إلا إذا احتكت بجسم الحشرة . وإذا كانت الحشرة حاملة حبوب لقاح من زهرة أخرى تم التلقيح الخلطى بانتقال حبوب اللقاح من بطن الحشرة إلى ميسم الزهرة . وإذا ما تركت الحشرة الزهرة عاد الميسم إلى وضعه الطبيعى داخل الزورق . ويشترط فى الحشرة التى تقوم



شكل (١٤٤) الفصيلة القرنية Leguminoseae ، الكاسيا *Cassia sp.*

(ا) فرع مزهر ، (ب) زهرة ، (ج) مسقط زهرى ،

(د) قطاع طولى فى الزهرة .

بعملية التلقيح فى هذه الحالة أن تكون ذات خرطوم طويل وذات ثقل مناسب بحيث يمكنها خفض الجناحين ، ويتوافر فى النحل هذين الشرطين.

وينتمى إلى تحت الفصيلة الفراشية الكثير من نباتات المحاصيل مثل :

الفول Vicia faba ، الفاصوليا Phaseolus vulgaris ،

البسلة Pisum sativum ، اللوبيا Vigna sinensis ،

الحمص Cicer arietinum ، العدس Lens esculentus ،

الفول السودانى Arachis hypogaea ، الترمس Lupinus termis ،

الحلبة Trigonella foenum graecum ، فول الصويا Glycine hispida .

والفلورا المصرية غنية جدا بالأجناس والأنواع التابعة لتحت الفصيلة الفراشية وأهمها العقول Alhagi ، واللوتس Lotus والأونونس Ononis ، والجلبان Vicia والبازلاء Lathyrus والحندقوق Melilotus والحلبة Trigonella والبرسيم الحجازى Medicago .

ومن نباتات الطرقات التى تتبع هذه الفصيلة :

السرسرع Dalbergia sissoo وهى شجرة تسقط أوراقها فى الشتاء وتزهر فى الربيع ، وتحمل أزهارا صفراء فى عناقيد أبطية ، والثمار قرون خضراء مسطحة تصفر عند نضجها. وخشبها من الأخشاب الجيدة. Erythrina lysistemon وهى شجرة تسقط أوراقها فى الشتاء وتغطى الأغصان الحديثة بأشواك صغيرة ، وتزهر فى الربيع قبل ظهور الأوراق ، والأزهار حمراء داكنة ولذلك تسمى Coral tree . والثمار محززه من نوع القرظة . وهناك نوع آخر هو E. indica وأزهاره أكبر من النوع الأول وتحمل فى نورات راسيمية مدلاة . Tapuana speciosa . شجرة دائمة الخضرة . وأزهارها خضراء، تحمل فى نورات طرفية والثمرة مجنحة ذات بذرة واحدة (سمارا) .

ثانيا : تحت الفصيلة البرقية Subfamily Caesalpinoideae (شكل ١٤٤ - ١٤٧)

نباتاتها شجيرات أو أشجار والأوراق متبادلة مركبة ريشية ذات أذينات ، وقد تكون بسيطة كما في خف الجمل (البوهينيا) *Bauhinia* (شكل ١٤٦) .

النورة : عنقودية غالبا .

الزهرة: وحيدة تناظر خنثى محيطية خماسية الأوراق الزهرية ، وفى الخروب الزهرة وحيدة جنس .

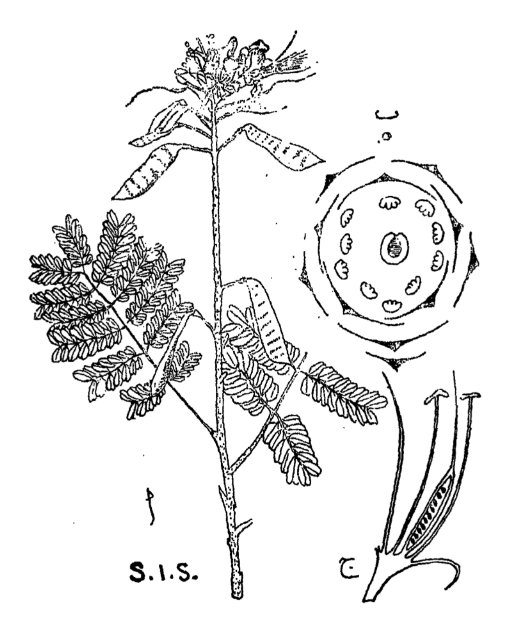
الكأس : خمس سبلات منفصلة أو ملتحمة متراكبة أو مصراعية .

التويج : خمس بتلات منفصلة ومتراكبة تصاعديا ، والبتلات غير متساوية ، وفى التمرهندى تختفى البتلتان الأماميتان ، أما فى الخروب فالتويج غير موجود بالمرة .

الطلع : عشر أسدية فى محيطين . وقد تكون كلها خصيبة كما فى (شكل ١٤٧) *Caesalpinia* بعضها خصيبة والبعض الآخر عقيمة . وتختلف عادة فى الحجم . وتتفتح المتوك طوليا أو بواسطة ثقوب فى أعلاها . وفى جنس الكاسيا *Cassia* (شكل ١٤٤) عدد الأسدية العقيمة ثلاث ، وفى البوهينيا عدد الأسدية خمس فقط كلها خصيبة .

المتاع : كربلة واحدة تحوى بويضات عديدة ، والوضع المشيمى حافى.

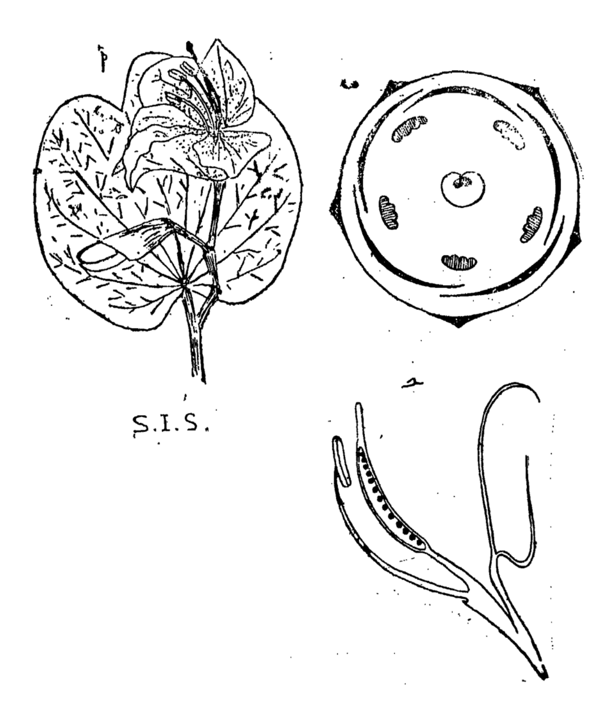
الثمرة : قرنية والثمرة فى خيار شنبر *Cassia fistula* إسطوانية مستطيلة غير متفتحة داكنة اللون بها حواجز عرضيـة داخلية ، أما فى ثمرة التمرهندى *Tamarindus indica* فالثمرة مستديرة تقريبا ، ويوجد اختناق طفيف بين البذور ، ويفصلها عن بعضها حواجز عرضية ، وثمرة الخروب *Ceratonia siliqua*



شكل (١٤٥) الفصيلة القرنية Leguminosae ، البونسيانا *Delonix regia*

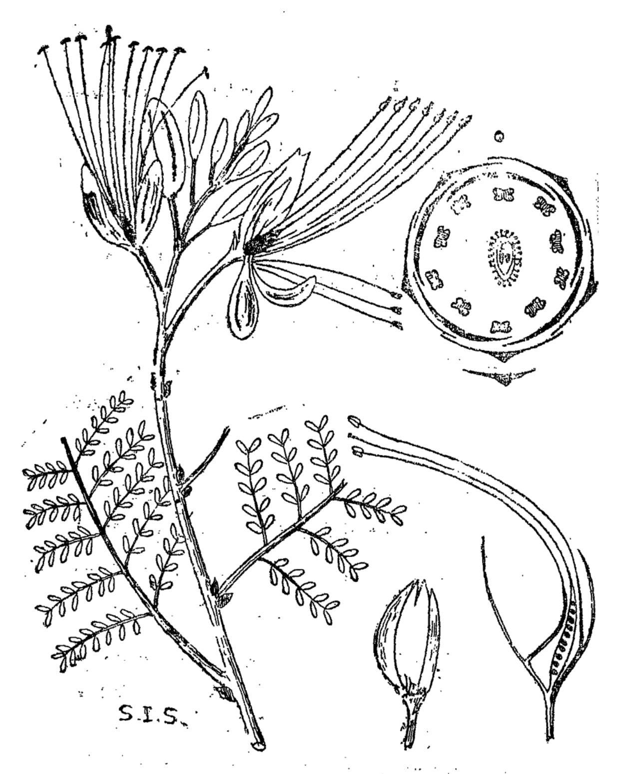
(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ،

(ج) قطاع طولى فى الزهرة .



شكل (١٤٦) الفصيلة القرنية Leguminosae ، *Bauhinia variegata*

(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة .



شكل (١٤٧) الفصيلة القرنية Leguminosae ، *Caesalpinia sp.*

فرع مزهر ، مسقط زهرى ، قطاع طولى فى الزهرة .

منضغطة وطريه نوعا ما ، وبها حواجز عرضية ويمكن إعتبار هذه الثمار من أنواع القرظة لعدم تفتحها ولوجود الحواجز الكاذبة .

تنتشر أغلب النباتات البقمية فى المناطق الحارة ويزرع الكثير منها كأشجار للزينة والظل مثل :

البونسيانا (*Delonix regia* (*Poinciana regia*) وتزرع فى الطرقات والحدائق لأزهارها الحمراء الجميلة التى تزين الطرقات وتتساقط الأوراق شتاءاً وهى مركبة ريشية متضاعفة وتسمى الشجرة Flan e tree .

البوهينيا *Bauhenia variegata* وتعطى أزهارا وردية وهناك يعطى أزهارا بيضاء .

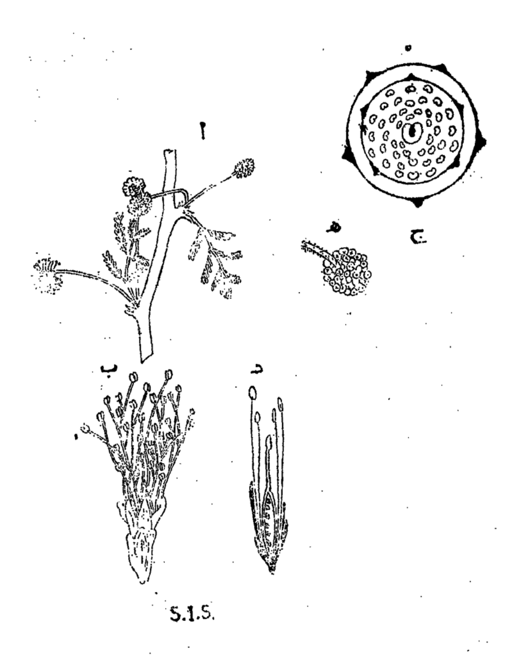
الكاسيا *Cassia nodosa* وتعطى أزهارا وردية جميلة .

الباركنسونيا *Parkinsonia* وتعطى أزهارا صفراء وتحمل الشجرة أشواكا ذات ثلاثة أفرع تمثل الأذينتان والعرق الوسطى للورقة المركبة .

ثالثا : تحت الفصيلة الطلحية Subfamily Mimosoideae (شكل ١٤٨، ١٤٩)

نباتاتها أشجار أو شجيرات وليس بها أعشاب إلا نادرا .

الأوراق: ريشية مركبة ومتضاعفة ذات أذينات قد تتحور إلى أشواك كما فى السنط *Acacia* ، وقد تصل إلى حجم كبير . وفى نبات الست المستحية *Mimosa* تكون الأوراق حساسة للمس ، وفى السنط الأسترالى *Acacia saligna* تكون الشجرة فى صغرها أوراقا مركبة ريشية ثم يتكون لعنق الورقة جناحان، ثم يقع النصل المركب ويبقى العنق المجنح ليقوم بوظيفة الورقة ، ويظل النبات يخرج أعناقا مجنحة بدلا من الأوراق الريشية .



شكل (١٤٨) الفصيلة القرنية Leguminosae ، القتنة *Acacia farnesiana*

(أ) فرع مزهر ، (ب) زهرة ، (ح) مسقط زهرى ، (د) قطاع طولى فى الزهرة ،

(هـ) نورة صغيرة .

النورة : هامة كما فى السنط والفتنة أو سنبلية كما فى *Prosopis* ، أو عنقود ، وقد تكون بعض أزهار النورة وحيدة جنس . وفى نبـــات *Dichrostachys* يتكون على النورة نوعان من الأزهار ، أزهار خنثى صفراء اللون فى أعـــلا النورة ، وأزهار عقيمة بنفسجية اللون فى أسفل النورة .

الزهرة : منتظمة خنثى سفلية أو محيطية رباعية أوخماسية الأوراق الزهرية.

الـكأس : (٤ - ٥) سبلات ملتحمة غالبا .

التويج : (٤ - ٥) بتلات منفصلة أو ملتحمة .

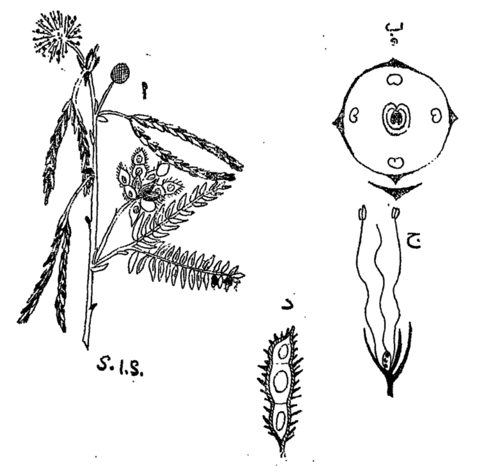
الطلع : الأسدية إما مساوية فى العدد لعدد البتلات أو ضعفها . أو تـكون عديدة ، وقد تكون منفصلة أو ملتحمة فىأنبوبة سدائيـة ، ولون الزهرة والنورة غالبا ما يـكون من لون الأسدية . وتنتثر حبوب اللقاح غالبا فى أربعـــات tetrads كما فى السنط .

المتاع : كربلة واحدة ذات بويضات عديدة فى وضع مشيمى حافى .

الثمرة : قرنية . وقد تتحرز من الخارج ويتكون بها حواجز كاذبة وتسمى قرظـــة .

تنتشر النباتات الطلحية بالمناطق الحارة وخصوصا أفريقيا وأستراليا ، وكثير من هذه النبـاتات له أهمية أقتصادية مثل السنط ويوجد منه أنواع كثـيرة برية مثل السنط البلدى *Acacia arabica* وأنواع مزرعة مثـــل السنط الأسترالى *A. saligna* . ويستخرج من قلف السنط البلدى مادة التانين التى تستعمل فى الدباغة . ومن هـــذه الأشجار الفتنة *A. farnesiana* ، اللبخ (دقن الباشا) *Albizzia lebbek* ؛

مما تقدم يتبين أن النباتات التى تنتمى للفصيلة القرنية كثيرة العدد وتختلف فيما بينها من حيث الشكل الخارجى فمنها المتسلق ومنها العشبى والشجيرى والشجرى، وعادة يوجد بجذور النباتات عقد بكتيرية تحوى بكتريا عقدية لها القدرة على تثبيت الأزوت الجوى وتحويله إلى أزوتات تزيد من خصوبة التربة . ولذلك تستعمل بعض هذه النباتات كالبرسيم والفول كسماد أخضر . ولذلك أيضا تزرع البقول عادة قبل زراعة القطن .



شكل (١٤٩) الفصيلة القرنية Leguminosae ، المستحية *Mimosa pudica*
(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،
(د) ثمرة (قرن) .

بالرغم من اختلاف تركيب الأزهار فى تحت الفصائل الثلاث إلا أنه توجد صفات مشتركة بينها مما دعى إلى جمعها تحت فصيلة واحدة هى القرنية ، مما يدل على قرابتها . وهناك بعض العلماء يعتبرون هذه الأقسام فصائل مستقلة .

دلت البحوث البالينوجية على أن بعض الأنواع التى تنتمى الفصيلة الوردية مثل *Nurada* لها حبوب لقاح تشبه فى تركيبها بعض الأنواع التى تنتمى للفصيلة القرنيـــة مثل *Sindora* وكلاهما يدل تركيب حبوب لقاحها على أنها متخلفان .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ ـــ الأوراق عادة مركبة ومتبادلة على الساق وذات أذينات .

٢ ـــ يتركب المتاع من كربلة واحدة تنتهى بقلم وميسم واحد .

٣ ـــ الثمرة : قرنه دائما .

٤ ـــ وجود السبلة المفردة فى الجهة الأمامية دائما بخلاف الفصائل الأخرى ذوات الفلقتين ، حيث توجد فى الجهة الخلفية .

يمكن تمييز أزهار تحت الفصيلة الطلحية بأنها منتظمة رباعية أو خماسيـــة الأوراق الزهرية ، والسبلات والبتـــلات عادة مصراعية ، والأسدية منفصلة وعددها كعدد البتلات أو السبلات أو ضعفها أو عديدة . وعادة تكون الأزهار فى نورات هامية ، وفى البقمية تترتب البتلات فى تراكب تصاعدى أما فى الفراشية فالبتلات فراشية فى تراكب تنازلى.

الأهمية الإقتصادية للفصيلة القرنية

تعتبر الفصيلة القرنية من أهم الفصائل من الوجهة الاقتصادية ، فبذور كثير

من نباتاتها غنية بالنشاء والبروتينات مثل الفول والبسلة والفاصوليا والعدس والترمس وفول الصويا والفول السودانى. وتزرع كثير من نباتاتها كعلف للماشية كالبرسيم . ويزرع البعض الآخر كمصدر للأخشاب والألياف مثل *Ceratonia* ، *Sesbania* ، وكثير من أنواع السنط يعطى صموغا مثل الصمغ العربى ، وكثير من أنواع *Genista* ، *Indigofera* يعطى أصباغا ومواد للدباغة .

يستخرج التنين من قلف أشجار السنط وثماره المعروفة بالقرض حيث تستعمل فى الدباغة . تستخرج بعض الروائح العطرية من أزهار الفتنة . كما تستخرج صبغة الهياتوكسلين من بعض أنواع الجنس *Haematoxylon* .

النباتات الطبية :

تشمل هذه الفصيلة كثيرا من النباتات الطبية مثل :

السنامكى الحجازى (*Senna*) عبارة عن أوراق *Cassia acutifolia*

والسنامكى الهندى عبارة عن *Senna angustifolia*

ولب الكاسيا Cassia pulp عبارة عن لب ثمار خيار شنبر *Cassia fistula* وكلها تستعمل كمسهلات .

تستعمل جذور العرقسوس *Glycyrhiza glabra* فى الطب وتحتوى الجذور على ٣ ٪ جلسرين، ٢ ٪ أسباراجين ، ٣٠ر ٪ زيوت طيارة ، ٢٩ ٪ نشاء ، ١ر٤ ٪ جلوكوز ، ٥ر٢ ٪ سكروز، أكسالات الكلسيوم. ويستعمل مسحوق العرقسوس كملين ومسهل ومحسن لطعم الأدوية وملطف للأغشية المخاطية . وتطلبه مصانع التبغ لتحضير تبغ المضغ والمعسل ، وتفيد آخر التقارير الطبية أنه مفيد فى علاج قرحة المعدة والاثنى عشر .

يستعمل التمر هندى *Tamarindus indica* كشراب منعش يحتوى على حامض الطرطريك وطرطرات البوتاسيوم .

تحتوى الكثير من نباتات هذه الفصيلة على حامض التنيك ولذلك تستعمل كمواد قابضة ومن أمثلتها *Acacia catechu* الذى يعطى الكتش Cutch ، *Pterocarpus marsupuim* ويعطى الكينو kino ، *Krameria triandra* ويعطى جذور الراتانى Phatany roots والمادة الأخيرة بجانب أنهـا قابضة تستعمل ضد التهاب الحنجرة والزور .

وكثير من نباتات هذه الفصيلة تحتوى على مواد راتنجية زيتيه ولذلك فهى مصدرا لكثير من البلاسم ومن هذه النباتات *Copaifera officinalis* ومنه يؤخذ بلسم الكوبيبا ويستخدم فى عمل الورنيشات والورق الشفاف وكمثبت للروائح العطرية . كما يستعمل كمطهر وملين أما بلسم تولو وبلسم بيرو فيؤخذان من قلف أشجار *Myroxylon balsamum* ، *M. periera* ويستعملان لعـلاج السعال والنزلات الشعبية ، وكذلك تثبيت الروائح العطرية .

والفصيلة القرنية غنية بالنباتات التى تحتوى على القلويدات مثل Trigonilin فى الحلبة وليوبينين Lupinine فى الترمس ، والجلوكسيدات مثل حامض الكاثرتيك فى السنامكة .

ومن النباتات التى تنتمى لهذه الفصيلة فول الصويا وبذوره غنيـة بالمواد البروتينية وتبلغ نسبتها ٥٠ ٪ ولذلك تستعمل غذاء المرضى البول السكرى ، ويستخرج من البذور زيتا يستعمل فى الطعام وخاصة عمل المرغرين Margarine وهو أحد أنواع الزبد الصناعى كما يدخل فى صناعة الشمع والصابون ومواد الطلاء والمبيدات الحشرية .

بعض النباتات الهامة التابعة للفصيلة القرنية

الفول *Vicia faba*

نبات حولى ساقه قائمة مربعة جوفاء . أوراقه مركبة ريشية . يزرع لبذوره التى تستهلك منها مقادير كبيرة جدا كغذاء للانسان والحيوان . والبذور قيمة غذائية كبيرة إذ تحتوى على ٢٥ ٪ مواد بروتينية فضلا على ما تحويه من مواد نشوية .

والفول من أقدم النباتات المعروفة فقد عرفه قدماء المصريين وكان يقدم قربانا للموتى وقد ذكر هيرودوت أن بذوره كانت محرمة على رجال الدين .

والفول الرومى يشبه البلدى إلا أن بذوره كبيرة وعريضة .

العدس *Lens esculentus*

نبات عشبى حولى أزهاره بيضاء اللون بلون بنفسجى . ثمرته بقلاء قصيرة مفلطحة تحتوى على بذرتين وأحيانا بذرة واحدة ، ولبذور العدس قيمة غذائية كبيرة وهو مستحب لدى كافة المصريين وخصوصا أهل الريف . وللبذرة قشرة سمراء داكنة فاذا نزعت ظهرت الفلقتان بلون برتقالى ، والعدس من أقدم النباتات فقد عرفه قدماء المصريين .

البرسيم *Trifolium alexandrinum*

أهم غذاء الماشية فى مصر لأنه علف أخضر . ينمو بكثرة وبسرعة أكثر من غيره وله قيمة سمادية عظيمة إذ يزرع قبل المحاصيل الأخرى كالقطن ومنه أصناف، البرسيم الفحل والبرسيم الحجازى .

الترمس *Lupinus termis*

تؤكل بذوره مملحة بعد نقعها فى الماء ونزع قشرتها ، ويستعمل الترمس

كساد أخضر ، وقد عرفه قدماء المصريين ، ويستعمل منه نوع للزينة لجمال نورته ذات الأزهار الزرقاء .

الحمص *Cicer arietinum*

قد تؤكل بذوره خضراء وتعرف بالملانة . وتؤكل بذوره الجافة . وثمرته بقلاء صغيرة تحتوى على بذرة أو بذرتين . ويوجد منه صنفان . الصنف البلدى وبذوره صغيرة والصنف الشامى وبذوره كبيرة .

الحلبة *Trigonella foenum graecum*

تستعمل فى الغالب علفا أخضر الماشية وتفضل أن تعطى مع البرسيم حتى لا تسبب الماشية إسهالا . وبذور الحلبة مقوية للمعدة ويخلط الأهالى الحلبة مع دقيق الذرة فى صنع الخبز . وتحتوى على زيوت بنسبة ٦٠ ٪ يستعمله الأهالى ضد عسر الهضم وفقد الشهية وهو مدر للبن .

الفول السودانى *Arachis hypogaca*

تنجح زراعته فى الأراضى المفككة ، ينمو النبات منتظما على سطح الأرض ويحمل المبيض على حامل قصير فى الزهرة . وبعد عملية الإخصاب يستطيل عنق المبيض وينمو نموا سريعا وينحنى إلى أسفل متجها نحو التربة لينضج بعيدا عن الضوء تحت سطح التربة وإذا لم يدفن فى التربة ذبل ، وللبذور قيمة غذائية كبيرة ولقد أمكن صنع غذاء من مسحوقه للأطفال الذين يعانون الحساسية ضد اللبن الطبيعى والصناعى .

البسلة *Pisum sativum*

تؤكل بذورها الخضراء أو تستعمل كخضار .

البونسيانا (*Poinciana regia*) *Delonix regia*

شجرة متساقطة الأوراق وأوراقها مركبة ريشية ، مزدوجة ، وتزرع على جوانب الطرق للاستظلال ؛ والأزهار حمراء اللون . ومنظر الأشجار مزهرة جذاب للغاية وثمرتها بقلاء كبيرة الحجم .

البوهينيا *Bauhinia variegata* (شكل ١٤٦)

شجرة خشبية أوراقها بسيطة بيضاوية مشقوقة تشبه خف الجمل ، وتتساقط الأوراق فى الشتاء ، وأزهار البوهينيا ملونة بألوان مختلفة وتزهر فى مارس وأبريل . هناك صنف يعطى أزهارا بيضاء *B. variegata V. candida* .
والثمار منضغطة وضيقة وتتحول إلى اللون البنى عند نضجها .

الكاسيا *Cassia*

يوجد منها أنواع كثيرة منها شجر خيار شمبر *Cassia fistula* وتزرع على جوانب الطرق للحصول على ثمارها الطبية ولأجل أزهارها الصفراء الجميلة .
وكذلك *Cassia nodosa* التى انتشرت زراعتها فى طرق القاهرة وحدائقها لأزهارها الوردية الجميلة . وثمار النوع الأول طويلة سوداء لا تتفتح وتستعمل فى الطب كملين .

السنط *Acacia nilotica*

شجرة السنط البلدى شجرة مصرية أوراقها مركبة ريشية مزدوجة وأذيناتها متحورة إلى أشواك قوية وتزهر فى آخر الربيع . وتتجمع الأزهار فى هامات صغيرة صفراء والثمار منضغطة من نوع القرظة ، ويستعمل خشب السنط فى صناعة السواقى ، ويحتوى قلف السنط وثماره على مادة التنين الذى تستخرج بغلى هذه الأجزاء فى الماء ، وتستعمل فى الدباغة والصباغة .

اللبخ ، دقن الباشا *Albizzia lebbek*

شجرة كبيرة كثيرة التفرع ، لها أوراق مركبة ريشية مزدوجة تزهر فى مارس وأبريل . وتتجمع الأزهار فى هامات خضراء بيضاء . لها رائحة زكية ، وتتجمع الأسدية العديدة فى ما يشبه الدقن . والثمار دقة نطة رقيقة متفتحة .

الفصيلة الكراسيولاسية

Fam. CRASSULACEAE

(شكل ١٥٠)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية أو معمرة أو شجيرات صغيرة أو متسلقات وهى عادة عصيرية لحمية .

الأوراق : متقابلة أو متبادلة أو سوارية. بسيطة متشحمة عديمة الأذينات.

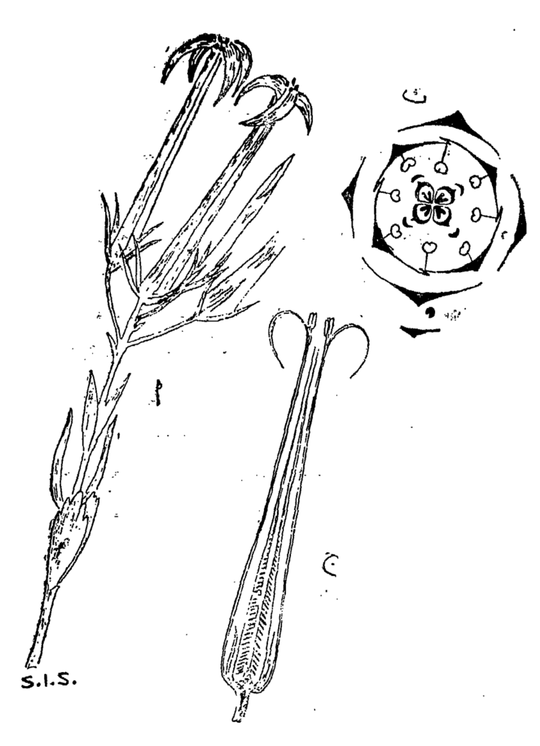
الزهرة : خنثى منتظمة فى نورات محدودة وهى خماسية الأوراق الزهرية . سفلية وأحيانا محيطية .

الكأس : خمس سبلات منفصلة أو ملتحمة وقد يزيد عددها إلى ٣٠ .

التويج : خمس بتلات منفصلة أو ملتحمة وقد يزيد عددها إلى ٣٠ .

الطلع : محيطان من الأسدية وعدد الأسدية فى كل محيط مساوى لعدد البتلات ، وفى حالة البتلات الملتحمة تكون الأسدية فوق بتلية .

المتاع : (٣ - ٥) كرابل منفصلة أو ملتحمة من أسفل ، ويوجد أمام كل كربلة زائدة غدية ربما تمثل محيطا خارجيا من الكرابل ، وتحوى كل كربلة عددا من البويضات فى وضع مشيمى حافى .



شكل (١٥٠) الفصيلة الكراسيولاسية Crassulaceae ، *Kalanchoe sp.*

(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهري ، (ج) قطاع طولى

الثمرة : مجموعة من الجرابيات .

البذرة : إندوسبرمية والجنين مستقيم .

تشمل هذه الفصيلة حوالى ٣٢ جنسا ، ٥٠٠ نوع تنمو فى المناطق الجافة وخاصة جنوب آسيا والمكسيك .

والفلورا المصرية فقيرة فى نباتات هذه الفصيلة فلا يوجد بها إلا جنس واحد هو *Umbilicus* .

وفى حدائقنا توجد بعض الأجناس مثل *Kalanchoe* ، *Bryophyllum* ، *Sedum* وتزرع ضمن نباتات الصبار .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — النباتات عصيرية لحمية .

٢ — الكرابل منفصلة وعددها كعدد البتلات .

٣ — وجود الزوائد الغدية فى أسفل الكرابل .

الفصيلة الساكسفراجية

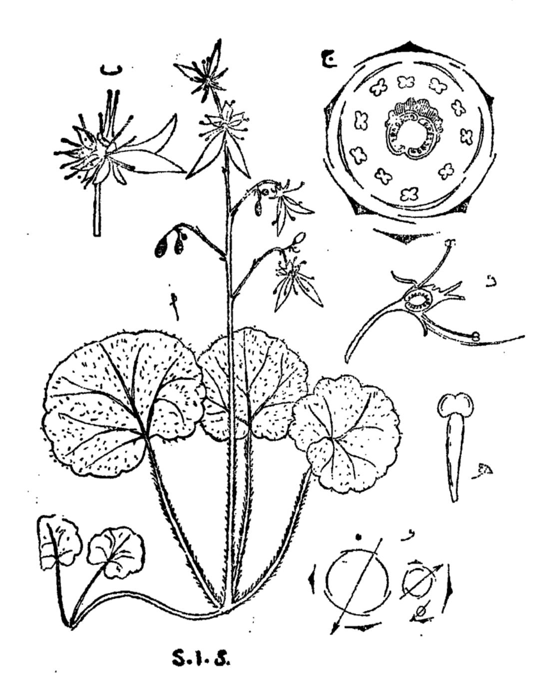
Fam. SAXIFRAGACEAE

(شكل ١٥١ - ١٥٣)

معظم نباتات هذه الفصيلة أعشاب أو شجيرات والقليل منها شجرى .

الأوراق : متبادلة وأحيانا متقابلة بسيطة أو مركبة عديمة الأذينات .

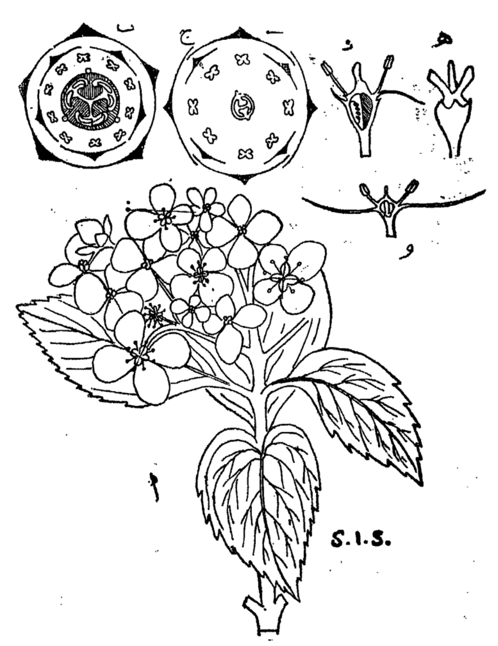
النورة : غالبا محدودة وأحيانا غير محدودة مركبة .



شكل (١٥١) الفصيلة الساكسفراجية Saxifragaceae ، *Saxifraga sarmentosa*

(ا) نبات مزهر ، (ب) زهرة ، (ج) مسقط زهرى ، (د) قطاع طولى فى الزهرة ،

(و) مسقط نورى .



شكل (١٥٢) الفصيلة الساكسفراجية Saxifragaceae ، *Hydrangea hortensia*

(ا) نبات مزهر، (ب) مسقط زهرى فى الزهرة الخنثى ،

(ج) مسقط زهرى فى الزهرة المذكره ، (د) قطاع طولى فى الزهرة الخنثى ،

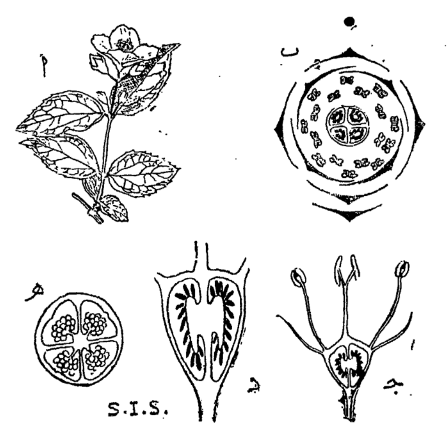
(هـ) المتاع ، (و) قطاع طولى فى الزهرة المذكرة .

الزهرة : خنثى منتظمة أو وحيدة تناظر كما فى *Saxifraga* (شكل ١٥١) وقد تكون عايدة كما فى *Hydrangea* (شكل ١٥٢) .

الكأس : (٤ - ٥) سبلات ملتحمة بتلية .

التويج : (٤ - ٥) بتلات منفصلة .

الطلع : محيط أو محيطان من الأسدية وعدد الأسدية فى كل محيط مساوى لعدد البتلات ، وقد يزيد عددها كثيرا كما فى *Philadelphus* (شكل ١٥٣) وقد تختزل بعض الأسدية أو تتحور إلى أسدية بتلية .



شكل(١٥٣) الفصيلة الساكسفراجية Saxifragaceae ، *Philadelphus sp.*
(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ح) قطاع طولى فى الزهرة ، (د) قطاع طولى فى المبيض ، (هـ) قطاع عرضى فى المبيض .

المتاع : (٢ - ٥) كرابل ملتحمة ، والمبيض إما علوى أو سفلى أو نصف سفلى نتيجة التحام التخت مع أصول البتلات والسبلات ، مكونا كأسا زهريا ، يتركب المتاع من كرابل عديدة ، وتحوى كل كربلة عددا من البويضات على مشيمة محورية ، والمشيمة عادة متشحمة ، وفى *Saxifraga* تميل المشيمة عن محور الزهرة كما هو الحال فى الفصيلة الباذنجانية .

الثمرة : علبة أو لبية والبذرة إندوسبرمية والجنين صغير .

تشمل هذه الفصيلة ٨٠ جنسا ، ١٧٠٠ نوع ومن الأجناس التى تزرع للزينة لجمال أزهارها *Philadelphus* ، *Hydrangea* ، *Saxifraga* .

تشبه هذه الفصيلة فى صفاتها الفصيلة الوردية ويمكن تمييزها بقلة عدد الأسدية والكرابل ، وأوراقها عديمة الأذينات . وبذورها الأندوسبرمية .

الفصيلة البتوسبورية

Fam. PITTOSPORACEAE

(شكل ١٥٤)

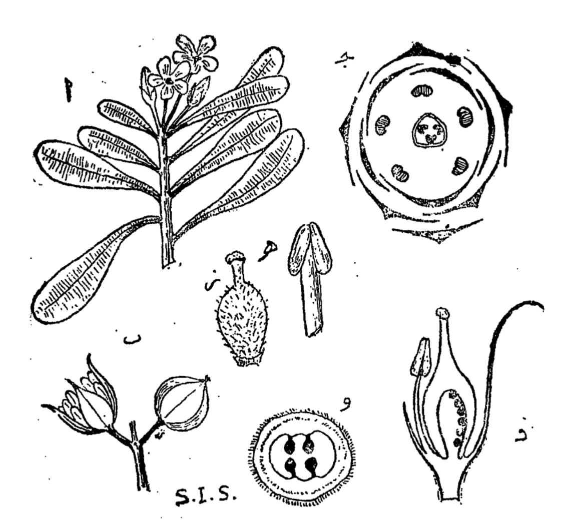
نباتات هذه الفصيلة أشجار أو شجيرات أو متسلقات خشبية .

الأوراق : بسيطة متبادلة أو سوارية وعادة جلدية عديمة الأذينات .

الأزهار : خنثى منتظمة سفلية (وحيدة تناظر فى *Cheiranthera*) إما مفردة أو متجمعة فى نورات محدودة أو غير محدودة .

الكأس : ٥ سبلات قد تكون ملتحمة من أسفل .

التويج : ٥ بتلات سائبة متراكبة .



شكل (١٥٤) الفصيلة البتوسبورية Pittosporaceae ، *Pittospora tobira*

(ا) فرع مزهر ، (ب) غصن يحمل ثمرة مقفلة وأخرى منشقة ،

(ج) مسقط زهرى ، (ذ) قطاع طولى فى الزهرة ، (هـ) سداة ،

(و) قطاع عرضى فى المبيض ، (ز) المتاع .

الطلع : ٥ أسدية متبادلة مع البتلات (الأسدية ملتحمة فى *Marianthus*) والخيوط قصيرة وسميكة تتفتح بواسطة ثقوب أو شقوق .

المتاع : (٢ - ٥) كرابل ملتحمة وعدد من المساكن بكل مسكن عدد من البويضات على مشيمة محورية ، أو مسكن واحد والمشيمات جدارية ، ويعلو المبيض القلم الذى ينتهى بميسم واحد أو بعدد من المياسم .

الثمرة : علبة تتفتح تفتحا مسكنيا ، أو تكون لبية ، والبذور إندوسبرمية والجنين صغير .

تشمل الفصيلة ٩ أجناس ، ٢٠٠ نوع منتشرة فى المناطق الحارة لقارات الدنيا القديمة ، وأكبر الأجناس البتوسبورم *Pittosposm* (١٦٠ نوعا) . يوجد بمصر نوع يزرع فى الحدائق كأسوار للزينة هو *Pittosporum tobira* (شكل ١٥٤) .

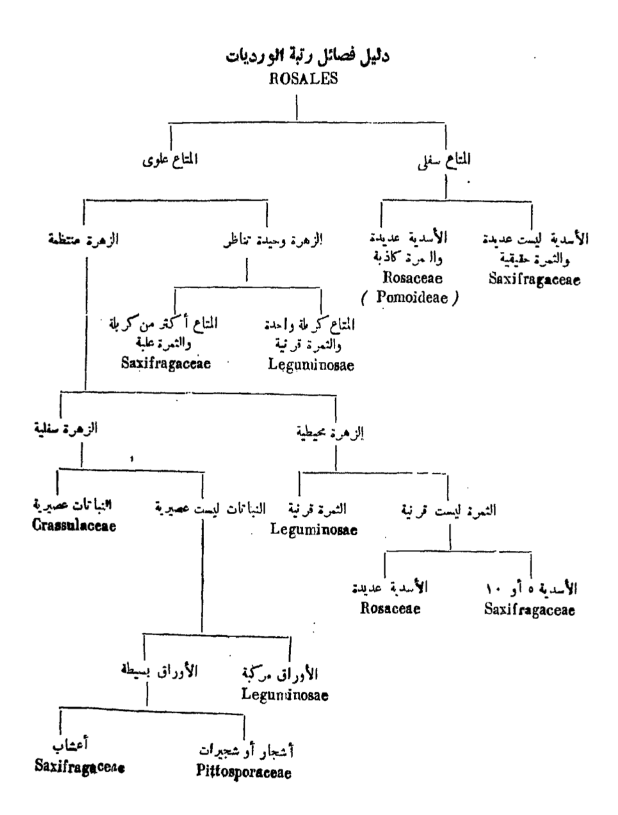
الصفات المميزة للفصيلة :

١ — الأوراق جلدية متبادلة أو سوارية .

٢ — الأسدية ذات خيوط قصيرة وتتفتح بواسطة ثقوب .

٣ — المتاع عديد الكرابل ويحتوى على عدد كبير من البويضات .

وتشبه الفصيلة البتوسبورية الفصيلة السكسفراجية فى صفاتها وخصوصا جنس *Escallonia* .


دليل فصائل رتبة الورديات
ROSALES
المتاع سفلى
المتاع علوى
الأسدية ليست عديدة
والثمرة حقيقية
Saxifragaceae
الأسدية عديدة
والثمرة كاذبة
Rosaceae
(Pomoideae)
الزهرة وحيدة تناظر
الزهرة منتظمة
المتاع كربلة واحدة
والثمرة قرنية
Leguminosae
المتاع أكثر من كربلة
والثمرة علبة
Saxifragaceae
الزهرة محيطية
الزهرة سفلية
الثمرة ليست قرنية
الثمرة قرنية
Leguminosae
النباتات ليست عصيرية
النباتات عصيرية
Crassulaceae
الأسدية ٥ أو ١٠
Saxifragaceae
الأسدية عديدة
Rosaceae
الأوراق مركبة
Leguminosae
الأوراق بسيطة
أشجار أو شجيرات
Pittosporaceae
أعشاب
Saxifragaceae

رتبة الجارونيات

Order GERANIALES

نباتات هذه الرتبة أعشاب أو شجيرات أو أشجار ، والأزهار منتظمة أو وحيدة تناظر ، خنق والأسدية عادة فى محيطين ، والمحيط الخارجى مقابل للبتلات ، وقد يغيب المحيط الخارجى ؛ ويتركب المتاع من (٣ - ٥) كرابل وتتميز هذه الرتبة كما يعتقد أنجلر بتركيب البويضات فالبويضة منعكسة إما معلقة بحيث يتجه النقير إلى أعلى بحيث تكون الرافى الظهرية جهة المحور أو قائمة بحيث يتجه النقير إلى أسفل وتكون الرافى البطنية جهة المحور كما هو مبين بالشكل ، والبذور عديمة الأندوسبرم .

تشمل الرتبة فى نظام أنجلر ٢١ فصيلة أماوتستين وهالير ورندل فقسموها إلى ثلاث رتب أما هتشنسون فقسمها إلى تسع رتب ، وتدل البحوث الحديثة على أن هذه الرتبة ليست طبيعية ويجب تقسيمها إلى عدد من الرتب المتجانسة .

الفصيلة الجارونية

Fam. GERANIACEAE

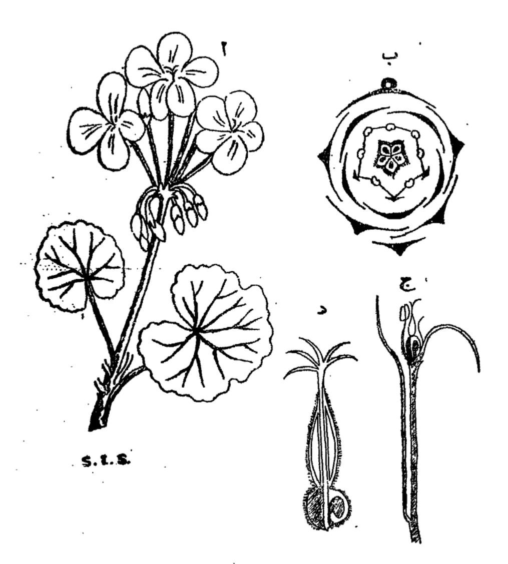
شكل (١٥٥ - ١٥٦)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب أو شجيرات والساق عادة لحمية .

الأوراق : متبادلة أو متقابلة وفى الغالب راحية ذات أذينات . مفصصة أو

مسننة، وقلما تكون سوية الحافة وتغطى السوق والأوراق بواسطة شعور بسيطة أو غـــدية .

النورة : محدودة عديدة الشعب .



شكل (١٥٥) الفصيلة الجارونية Geraniaceae ، *Pelargonium sp.*

(أ) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ، (د) قطاع طولى فى المتاع .

الزهرة : خنثى محيطية أو سفلية ، وفى الغالب منتظمة إلا فى بعض الأجناس مثل *Pelargonium* (شكل ١٥٥) فهى وحيدة تناظر .

الكأس : خمس سبلات منفصلة أو ملتحمة من أسفل ومتراكبة أو مصراعية، وفى البلارجونيم تتصل السبلة الخلفية بالمهاز الذى يتكون داخل الحامل الزهرى.

التويج : خمس بتلات متراكبة أو ملتفة .

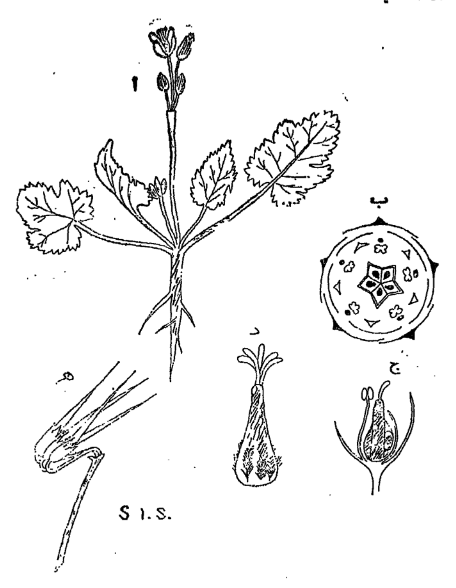
الطلع : (٥ - ١٥) سداة ، وقد تلتحم من أسفل . ليست كلها خصيبة بل قد تكون بعضها عقيمة ، وفى البلارجونيم توجد الأسدية فى محيطين ، محيط داخلى يتكون من خمس أسدية خصيبة ، ومحيط خارجى يتكون من خمس أسدية متقابلة مع البتلات ، ثلاث منها عقيمة ، وفى الأروديم *Erodium* (شكل١٥٦) المحيط الخارجى كله عقيم أما الداخلى فخصيب .

المتاع : (٣ - ٥) كرابل ملتحمة ، والأقلام غالبا ملتحمة أما المياسم فنفصلة ، ويوجد بكل كربلة بويضة منعكسة فى وضع مشيمى قمى ، وقد توجد بويضتان أو أكثر فى وضع مشيمى محورى .

الثمرة : عند نضج المبيض تنفصل كل كربلة عن الأخرى ثم تنطوى أو تنحنى على قلبها إلى أعلى وتبقى الأقلام متصلة بقمة المنقار حتى تنتثر تاركة العمود الوسطى متصلا بمحور الزهرة ، فالثمرة منشقة مكونة من خمس ثميرات . وقد يكون حامل الثمرة لولبيا كما فى الأروديم فيساعد بحركته وخواصه الهيجروسكوبية على دفن الثمرة فى التربة ، وقد تتفتح كل ثميرة عند انثناء حاملها إلى أعلى فتنطلق البذور وتنتشر إلى مسافات بعيدة ، وقد تكون الثمرة علبة تتفتح تفتحا مسكنيا.

البذرة : عديمة الإندوسبرم أو بها قليل منه .

التلقيح : ذاتى أو خلطى بواسطة الحشرات . الأزهار مبكرة طلع ، وتنضج أسدية المحيط الخارجى قبل أسدية المحيط الداخلى ثم تنضج المياسم بعد ذبول الاســــدية .



شكل (١٥٦) الفصيلة الجارونية Geraniaceae ، *Erodium sp.*
(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ح) قطاع طولى فى الزهرة ، (د) المتاع ، (هـ) الثمرة .

تشمل هذه الفصيلة ١١ جنسا ، ٨٥٠ نوعا منتشرة فى المناطق المعتدلة وتوجد منها نباتات صحراوية ذات أشواك وأخرى ذات سوق لحمية . ويوجد بالفلورا المصرية ١٤ جنسا تنتمى لهذه الفصيلة أهمها الأروديم وهو أكثرها انتشارا فى الحقول ومنطقة مريوط .

يزرع فى الحدائق الجيرانيم *Geranium* والبلارجونيم *Pelargonium* من أجل أزهارهما الجميلة ويمكن التمييز بين زهرتيها . فأزهار الجنس الأول منتظمة بينما أزهار الجنس الثانى وحيدة تناظر لوجود مهاز فى الحامل الزهرى والسبلة الخلفية ، ومن أزهار العطر *Pelargonium radula* يستخلص زيت العطر ويستعمل فى تحضير العطور وصناعة الصابون ومساحيق الزينة .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — الثمرة منشقة إلى عدد من الثميرات ذات المناقير .

٢ — البذور عديمة الإندوسبرم .

٣ — يتركب الطلع من محيطين من الأسدية والمحيط الخارجى يقابل البتلات.

الفصيلة السذبية

Fam. RUTACEAE

(شكل ١٥٧ - ١٥٨)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب أو شجيرات أو أشجار .

الأوراق : متبادلة أو متقابلة ، بسيطة أو مركبة ، عديمة الأذينات ، وفى الغالب ناعمة الملمس تحوى أكياسا زيتية طيارة ، وهذه ميزة تشريحية هامة لمعظم نباتات هذه الفصيلة حيث توجد فى جميع أجزاء النبات حتى الثمار والأزهار .

فى ورقة الموالح Citrus يوجد حز واضح بين المفصل وعنق الورقة الذى يكون فى أغلب الأحيان مجنحا ، ويستنتج من ذلك أن ورقة الموالح مركبة ، لم ينمو فيها سوى الوريقة الطرفية ، بدليـــل أنه قد تنمو أحيانا فى بعض الموالح أوراق ذات ثلاث وريقات بدلا من وريقة واحدة .

النورة : فى الغالب محدودة وقد تكون غير محدودة وأحيانا تكون الزهرة مفردة .

الزهرة : خنثى منتظمة وقد تكون وحيدة جنس ، وقد توجد الأزهار الخنثى ووحيدة الجنس على نبات واحد ، كما فى الليمون الأضاليا . الزهرة خماسية أو رباعية الأوراق الزهرية ، وفى السذب Ruta تكون الأزهار الطرفية خماسية أما الأزهار الأخرى فرباعية الأوراق الزهرية .

الكأس : (٤ – ٥) سيلات منفصلة أو ملتحمة من أسفل ، متراكبة أو مصراعية فى البرعم .

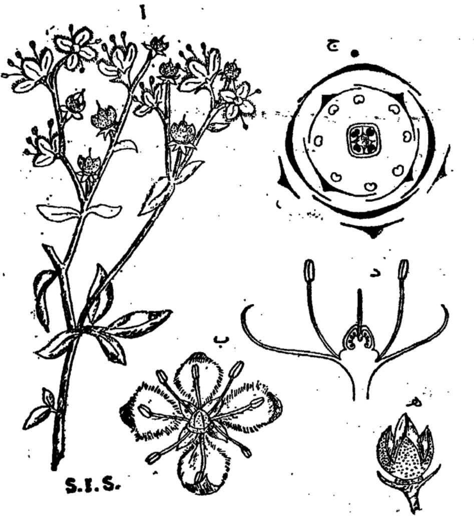
التويج : (٤ – ٥) بتلات منفصلة .

الطلع : عدد الأسدية مثل عدد البتلات أو ضعفها أو عديدة ، وفى جنس الموالح توجد الأسدية فى حزم ملتحمة ، ويوجد بين الطلع والمتاع قرص غدى وهو من الصفات المميزة للفصيلة .

المتاع : (٤ – ٥) كرابل ملتحمة ، وقد تكون عديدة ، والكرابل فى السذب متصلة من أعلى ، ويخرج القلــم من أسفل الكرابل ، وفى الموالح تلتحم الكرابل التحاما كاملا ، ويوجد بكل كربلة بويضة أو أكثر فى وضع مشيمى محورى .

الثمرة : تختلف باختلاف الجنس فهى لبية فى الموالح وعلبة فى السذب .

البذرة : إندوسبرمية أو عديمة الإندوسبرم . وتغطى البذور بمادة غروية لزجة تساعد على انزلاق البذور ، وتوجد بالبذرة عدة أجنة ، ناتجة من تبرعم النيوسيلة ، وقد يمتد المحور الزهرى داخل المبيض الأصلى ويكون مجموعة جديدة



شكل (١٥٧) الفصيلة السذبية Rutaceae ، السذب ***Ruta graveolens***

(ا) نبات مزهر ، (ب) زهرة ، (ج) مسقط زهرى ، (د) قطاع طولى فى الزهرة ، (هـ) الثمرة .

من الكوابل يتكون منها مبيض جديد كما فى البرتقال أبو سرة ، حيث نجد برتقالة ثانية نصفها منغرس فى البرتقالة الأصلية . قد توجد فى اليوسفى مثل هذه الظاهرة ولكنها لا تظهر من الخارج كما فى البرتقال .

تغلف الثمرة من الداخل فى جنس *Citrus* بغلاف ناعم الملمس أبيض اللون يحيط بالمادة اللبية اللحمية التى تتكون من الفصوص وهى الكوابل بعد نموها ، وبداخلها توجد زوائد أو نتوءات سطحية تنمو من أسطح الكوابل الداخلية تملأ فراغ المسكن تدريجيا ، والزوائد عبارة عن خلايا كبيرة مملوءة بالعصير الحلو أو الحامض قليلا .

التلقيح : خلطى بواسطة الحشرات التى تنجذب إلى الأزهار لامتصاص الرحيق الذى يفرز من القرص الغدى وبالنسبة إلى الرائحة التى تصدر من الأزهار. الأزهار مبكرة طلع ، وقد تتكون الثمار بكريا ، كما فى البرتقال أبو سرة واليافاوى .

تشمل الفصيلة ١٤٠ جنسا ، ١٣٠٠ نوع منتشرة فى المناطق المعتدله والحارة، وينمو بريا بمصر جنس واحد هو الهبلوفلم *Haplophyllum* . للفصيلة أهمية إقتصادية كبيرة ، فجنس الموالح *Citrus* يشمل الكثير من الفاكهة المحبوبة ومن بعض هذه الثمار تستخرج الزيوت الطيارة ومن ثمار الموالح :

البرتقال *Citrus sinensis* ، الليمون البلدى *Citrus aurantifolia*

الليمون الأضاليا *limonia* « ، النارنج *aurantium* «

اليوسف افندى *nobilis* « ، الليمون الهندى *paradisi* «

الترونج *medica* « ، الكمكوات *japonica* «

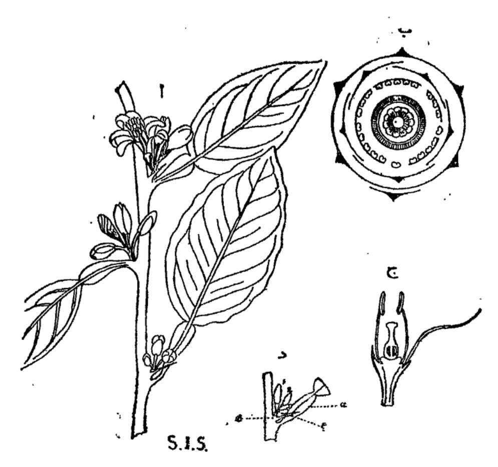
وتشمل الفصيلة الكثير من النباتات الطبية ومن أمثلتها :

السذب *Ruta graveolens* ويزرع فى الحدائق للزينة ويستخلص من أوراقه زيتا طيارا غنى بالكيتونات والجلوكسيدات ، ويستعمل فى الطب كطارد للديدان .

البوشو *Barosma* (Buchu) يستعمل كمادة مطهرة ولإدرار البول

الحرمل *Aegle marmelos* وتستعمل ثماره كدواء للدوسنتاريا

الجابوراندى *Pilocarpus sp.* وتستعمل أوراقه لإدرار البول



شكل (١٥٨) الفصيلة السذبية Rutaceae ، الموالح *Citrus sp.*
(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة
(د) ورقة يخرج من إبطها فرع قزمى .

البرجموت *Citrus Lergamia* ويستخرج من ثماره زيت البرجموت وهو أحسن زيت يستخرج من الموالح ويستعمل فى عمل الروائح العطرية .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ ـــ وجود أكياس الزيوت الطيارة فى أنسجتها .

٢ ـــ وجود قرص غدى بين الطلع والمتاع .

٣ ـــ يوجد محيطان من الأسدية والمحيط الخارجى يقابل البتلات .

الفصيلة الكتانية

Fam. LINACEAE

(شكل ١٥٩ - ١٦٠)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية أو شجيرات .

الاوراق : متبادلة بسيطة جالسة عديمة الأذينات ، وأحيانا تكون الاوراق متقابلة ذات أذينات .

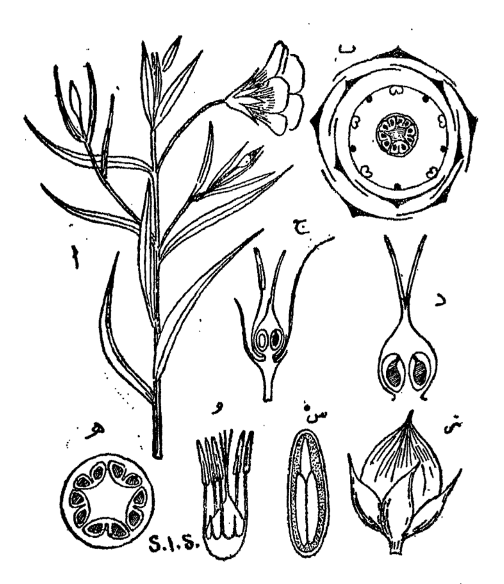
النورة : محدودة وفى الكتان *Linum* نجد الفرع الأصلى ينتهى بزهرة ، وقد تكون الأفرع محدودة عقربية .

الزهرة : منتظمة خنثى سفلية خماسية الأوراق الزهرية إلا فى جنس *Radiola* فالزهرة رباعية .

الكأس : خمس سبلات متراكبة ومستديمة .

التويج : خمس بتلات منفصلة متراكبة او ملتفة وسريعة السقوط .

الطلع : خمس أسدية خصبة مقابلة للسبلات وتوجد خمس أخرى عقيمة



شكل (١٥٩) الفصيلة الكتانية Linaceae ، الكتان *Linum grandiflorum*

(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ح) قطاع طولى فى الزهرة ،

(د) قطاع طولى فى المبيض ، (هـ) قطاع عرضى فى المبيض ،

(و) المتاع محاط بالأنبوبة السدائية ، (س) قطاع فى البذرة ،

(ز) الثمرة .

متبادلة مع الأسدية الخصيبة على هيئة أسنان ، والأسدية جميعها ملتحمة من أسفل .

المتاع : خمس كرابل ملتحمة تقابل البتلات والأقلام منفصلة والمتاع ذو خمسة مساكن وبكل مسكن بويضتان وقد تنمو حواجز بين البويضات ، والوضع المشيمى محورى .

الثمرة : علبة تتفتح تفتحا حاجزيا .

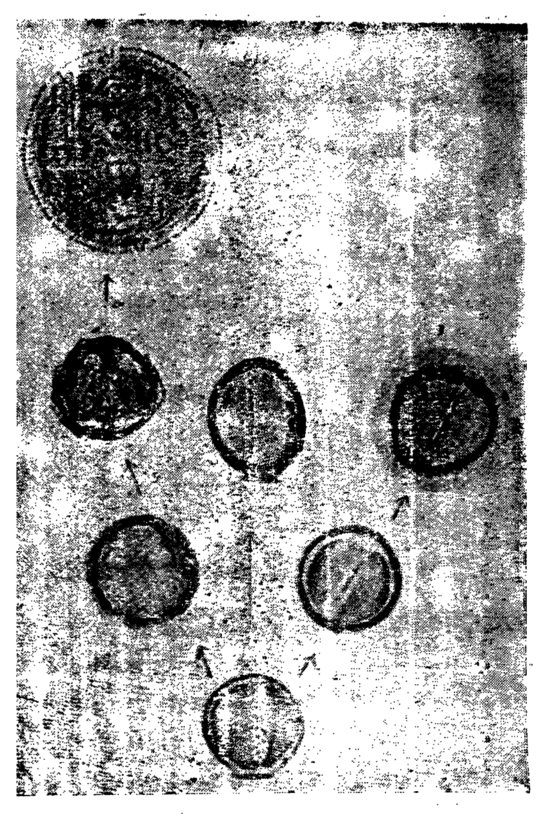
البذرة : محاطة بقصرة لامعة ملساء ، وإذا نقعت فى الماء أفرزت مادة غروية تساعد على امتصاص الماء ، ولذلك تستعمل كدواء للكحة كما توضع على الالتهابات .

التلقيح : تنضج المتوك والمياسم فى وقت واحد ، فالتلقيح ذاتى أو خلطى والغدد الرحيقية موجودة خارج الأنبوبة السدائية .

تشمل الفصيلة ٩ أجناس ، ٢٠٠ نوع منتشرة فى المناطق المعتدلة .

أهمها أجناس *Linum* ، *Radiola* ، *Hugonia* .

دلت البحوث الباليونولوجية على أن جنس *Linum* جنس فريد حيث أن لأنواعه العديدة حبوب لقاح مختلفة الأشكال والتركيب . فلبعض الأنواع حبوب لقاح لها فتحات أنبات ثلاث مستطيلة الشكل ، وللبعض الآخر عدد كبير من هذه الفتحات ، أما البعض الآخر فله فتحات كثيرة مستديرة . وبدراسة هذه الحبوب أمكن التمييز بين الأنواع المختلفة وأمكن تصنيفها تصنيفا تطوريا بدلا من النظم القديمة التى كان عمادها لون وطول البتلات ، وهى صفات غير ثابتة . ولقد أمكن تتبع ثلاث خطوط تطورية بين الأنواع كما هو مبين فى (شكل ١٦٠) ، وبدراسة حبوب لقاح الأنواع المختلفة للينم أمكن للمؤلف أن يميز عددا من حبوب اللقاح التى تختلف فى تركيبها عن حبوب لقاح معظم الأنواع الأمر الذى جعله يقترح



شكل (١٦٠) الفصيلة الكتانية Linaceae : الأشكال المختلفة لحبوب لقاح أنواع الكتان Linum

(1) *L. austriacum* (2) *L. alpinum* (3) *L. grandiflorum* (4) *L. hologynum*

(5) *L. monogynum* (6) *L. jamaicense* (7) *L. rigidum*

فصلها عن جنس اللينم ، ولقد أيدت البحوث المرفولوجية والتشريحية صحة هذا الرأى وبناء على ذلك فصلت هذه الأنواع ووضعت فى جنس جديد أسمــــه *Hesperolinon* .

دلت البحوث الباليبوجية أيضا أن هناك علاقة متينة بـــين بعض أجناس الفصيلة الكتانية وأجناس أخرى تنتمى لفصائل ملتحمة البتلات وأخرى منفصلة البتلات وهذا يؤيد رأى هالير Halier فى أن الفصيلة الكتانية بصفاتها المتباينة يمكن اعتبارها الأصل الذى نشأت منه الكثير من الفصائل .

الكتان *Linum usitatissimum* له أهمية أقتصادية كبيرة ويزرع بمصر من أيام الفراعنة من أجل أليافه المستعملة فى صنع المنسوجات الكتانية ومن أجل بذوره الزيتية التى يستخرج منها الزيت المعروف بالزيت الحلو . أما الكتان الذى يزرع من أجل أزهاره الجميلة فهو نوع آخر *L. grandiflorum* .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — البتلات متراكبة ومتساقطة .

٢ — الأسدية ملتحمة من أسفل .

٣ — الثمرة علبة تتفتح تفتحا حاجزيا .

الفصيلة اللبنية

Fam. EUPHORBIACEAE

(شكل ١٦١ - ١٦٤)

تختلف نباتات هذه الفصيلة إختلافا بينا بالنسبة لأعضائها الخضرية : فبعض النباتات أعشاب صغيرة كاللبينة *Euphorbia peplus* (شكل ١٥٦) ، والبعض والآخر شجيرات كما فى الخروع وكثير من أنواع اليوفوربيا ، وبعضها أشجار مثل الهرا *Hura* ، ومنها نباتات مائية وأخرى صحراوية ، وفى جنس *Phyllanthns* ، تشبه السوق الأوراق فى شكلها الخارجى أما الأوراق فحرشفية. تحتوى معظم النباتات على المادة اللبنية فى أنسجتها ، كما يحتوى البعض الآخر على عصير مائى ، وبعض النباتات سام .

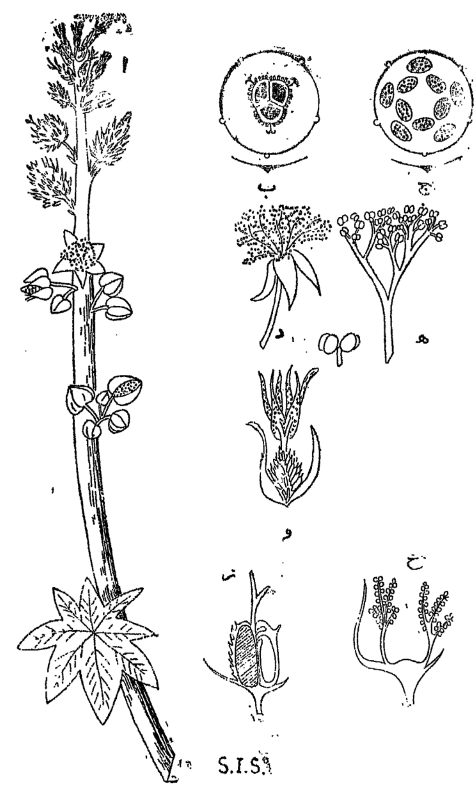
الأوراق : بسيطة غالبا راحيـــة أو مفصصة وقد تكون ريشية التعرق وغالبا لها أذينات .

النورة : غير محدودة بسيطة أو مركبة كما فى الخروع (شكل ١٦١) ، وقد تكون النورة الأصلية غير محدودة والنورات الجانبية محدودة أى نورات مختلطة أما فى اليوفوربيا *Euphorbia* فالنورة لبينية Cyathium (شكل ١٦١ ، ١٦٤) وسبق شرحها فى الباب السادس .

الزهرة : وحيدة جنس منتظمة والنباتات أحادى المسكن .

الغلاف الزهرى : قد يتميز إلى كأس وتويج ، وفى الخروع يوجد كأس ولا يوجد تويج ، وفى اليوفوربيـــا الأزهار عارية أما فى الكروتن *Croton* فالزهرة كاملة ويوجد بها كأس وتويج .

الطلع : عدد الأسدية إما مساوى لعدد أعضاء الغلاف الزهرى أو ضعفه ،



شكل (١٦١) الفصيلة اللبينية Euphorbiaceae ، الخروع *Ricinus communis*
(ا) نورة الخروع، (ب) مسقط زهرى لزهرة مؤنثة ، (ج)مسقط زهرى لزهرة مذكرة ، (د ، هـ) سداتين ، (و) زهرة مؤنثة ، (ج) قطاع طولى فى زهرة مذكرة ، (ح) قطاع طولى فى زهرة مؤنثة .



شكل(١٦٢) الفصيلة اللبينية Euphorbiaceae ، *Euphorbia pulcherrima*

(ا) مجموعة من النورات ، (ب) نورة حديثة ، (ح) نوره بعد التلقيح ،

(د) زهرة مؤنثة ؛ (ه) مسقط نورى ، (و) قطاع طولى فى النورة .

وفى الخروع تتفرع كل سداة إلى ما يشبه الشجرة ، وينتهى كل فرع بمتك ، وفى الكروتن الأسدية عديدة ، أما زهرة اليوفوربيا المذكرة فتتركب من سداة واحدة ويوجد أسفل الخيط مفصل يدل على موضع اتصال أعضاء الزهرة الأخرى .

المتاع : ثلاث كرابل ملتحمة ويتكون المبيض من ثلاث غرف وبكل غرفة بويضة واحدة فى وضع مشيمى قمى .

الثمرة : فى الغالب منشقة إلى ثلاث ثميرات ، ولا تتفتح الثميرة وإنما تنشق عند الحواجز وتنفصل أو تظل متصلة ببعضها ، وتتفتح كل ثميرة فى الغالب من الجهة البطنية وتخرج منها البذرة .

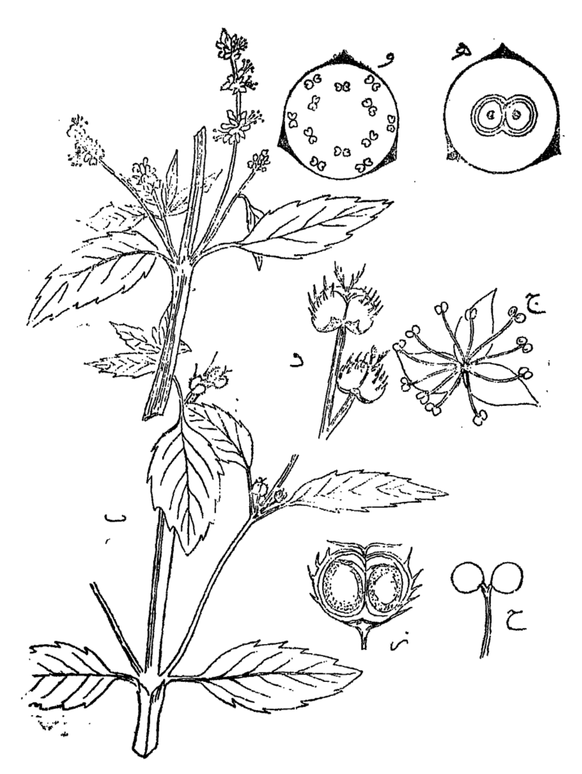
البذرة : إندوسبرمية ذات بسباسة Caruncle تغطى النقير .

تشمل الفصيلة ٢٨٣جنسا ، ٧٣٠٠ نوع منتشرة فى جميع أنحاء العالم وخاصة المناطق الإستوائية والمعتدلة. وتشمل الفلورا المصرية كثيرا من أنواع اليوفوربيا وأهمها *Euphorbia peplus* (شكل١٦٤) التى توجد بين المزروعات ، *E.paralias* التى توجد على الكثبان الرملية الساحلية .

وتشمل الفصيلة اللبينية الكثير من النباتات الطبية مثل :

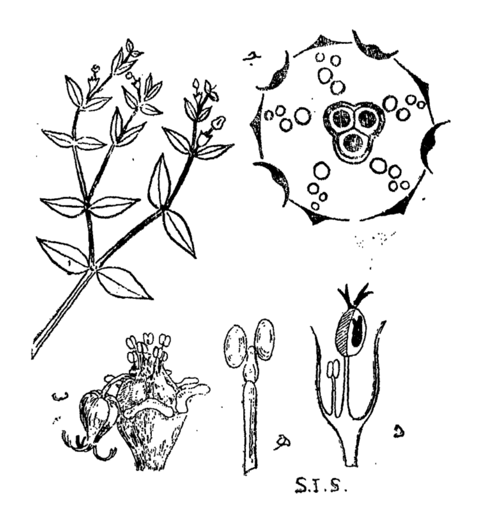
الخروع *Ricinus communis* ويستخرج من بـــذوره زيت الخروع المعروف ، الكروتون *Croton tiglium* ويستخرج من بذوره زيت الكروتون وكلاهما ملين ومسهل .

الكسكارلا *Croton cascarilla* ويعطى قلف هـــذا النبات الكسكارلا Cascarilla bark ويستعمل كمقوى ،



شكل (١٦٣) الفصيلة اللبينية Euphorbiaceae ، *Mercurialis annua*
(ا) نبات يحمل نورات مذكرة ، (ب) نبات يحمل نورات مؤنثة ،
(ح) زهرة مذكرة ، (د) زهرة مؤنثة ، (ه) مسقط زهرى لزهرة مؤنثة ،
(و) مسقط زهرى لزهرة مذكرة ، (ز) قطاع طولى فى المبيض ، (ح) سداة

ولعل أهمية هذه الفصيلة من الوجهة الاقتصادية ترجع إلى إستخراج المطاط من بعض نباتاتها مثـــل *Hevea brasiliensis* (Para rubber) وكذلك استخراج النشاء من جذور بعض النباتات مثل *Manihot esculenta* (Cassava) ويسمى النشا المستخرج بالتبيوكا (Tapioca) ، وكذلك استخراج الشمع من



شكل (١٦٤) الفصيلة اللبينية Euphorbiaceae ، *Euphorbia peplus*

(ا) نبات مزهر ، (ب) نوره Cyathium ، (حـ) مسقط نورى

(د) قطاع طولى فى النورة ، (هـ) زهرة مذكرة .

بذور *Sapium sebiferum* الذى يستعمل فى عمل الصابون والشموع. والزيوت مثل Tung oil من *Alcurites fordii* .

ومن نباتات الزينة التى تتبع هذه الفصيله بنت القنصل *Euphorbia pulcherrima* والكروتون بأوراقه المبرقشة الجميلة .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — الأزهار وحيدة جنس .

ب — يتكون المتاع عادة من ثلاث كرابل ما عدا جنس *Mercurialis* فيوجد كربلتان فقط (شكل ١٦٣) ، وفى جنس *Hura* توجد كربلة واحدة .

٣ — الوضع المشيمى قمى .

٤ — يوجد السائل اللبنى فى أنسجة النبات .

الفصيلة الأكساليدية

Fam. OXALIDACEAE

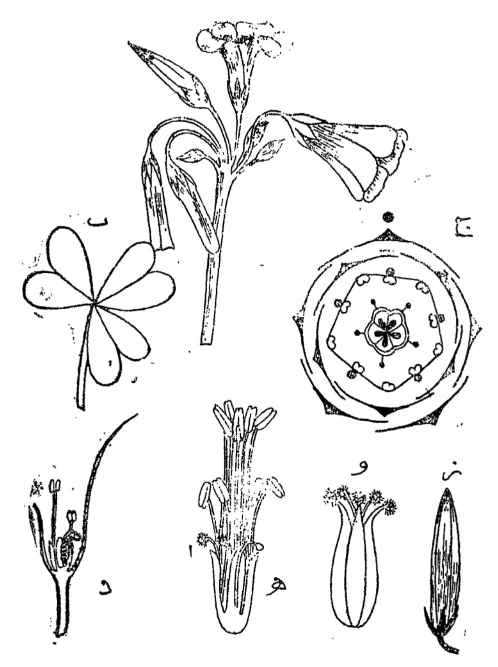
(شكل ١٦٥)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية معمرة أو شجيرية .

الأوراق : مركبة ريشية أو راحية والوريقات منطوية فى البرعم ، عديمة الأذينات . وللنباتات عصير حريف نظراً لاحتوائه على حامض الأكساليك.

الزهرة : خنثى منتظمة سفلية مفردة أو فى نورات محدودة أو غير محدودة .

الكأس : خمس سبلات منفصلة .



شكل (١٦٥) الفصيلة الأكساليدية Oxalidaceae ، أكسالس *Oxalis sp.*
(ا) نورة ، (ب) ورقة ، (ج) مسقط زهرى ، (د) قطاع طولى فى الزهرة ،
(هـ) زهرة بعد نزع السبلات والبتلات (و) المتاع ، (ز) الثمرة .

التويج : خمس بتلات منفصلة متراكبة .

الطلع : عشر أسدية فى محيطين ملتحمة من أسفل ، وقد يتحول محيط كل منها إلى أسدية بتلية عقيمة .

المتاع : خمس كرابل ملتحمة والمبيض ذو خمس غرف تحوى بويضات على مشيمات محورية ، والأقلام منفصلة .

الثمرة : علبة تتفتح تفتحا مسكنيا ، وقد تكون لبية .

تشمل الفصيلة سبعة أجناس ، ١٠٠٠ نوع ، ولا يوجد منها فى الفلورا المصرية غير جنس واحد هو الأكسالس *Oxalis* وله ثلاثة أنواع .
الصفات المميزة للفصيلة :

١ — الأوراق مركبة .
٢ — الأسدية فى محيطين وملتحمة .
٣ — الأقلام منفصلة .

الفصيلة الخنجرية

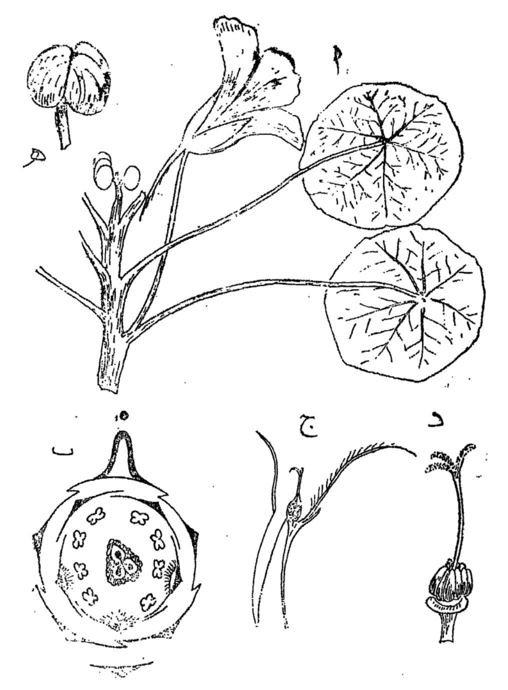
Fam. TROPAEOLACEAE

(شكل ١٦٦)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب عصيرية وغالبا متسلقة .

الأوراق : متبادلة بسيطة درعية وأحيانا مفصصة عديمة الأذينات .

الزهرة : مفردة خنثى وحيدة تناظر لوجود المهاز .



شكل (٢ : ١) الفصيلة الخنجرية Tropacolaceae ، *Tropaeolum majus*
(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ح) قطاع طولى فى الزهرة ،
(د) المتاع ، (هـ) الثمرة .

الكأس : خمس بتلات بتلية ، وتتحور السبلة الخلفية إلى مهماز .

التويج : خمس بتلات منفصلة مختلفة الأحجام .

الطلع : ٨ أسدية فى محيطين والأسدية منفصلة .

المتاع : ثلاث كرابل ملتحمة ، ذو غرف ثلاث وبكل غرفة بويضة واحدة على مشيمة محورية ، ويعلو المبيض قلم واحد ينتهى بثلاثة مياسم .

الثمرة : منشقة .

تشمل الفصيلة جنسا واحدا هو أبو خنجر *Tropaeolum* وله حوالى ٥٠ نوعا ، وتتميز هذه الفصلة عن الفصيلة الجارونية بأسديتها المنفصلة وثمرتها المنشقة وعدم وجود المنقار الذى يعلو المبيض .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — الأزهار وحيدة تناظر لوجود المهماز .

٢ — الطلع ٨ أسدية فى محيطين ,

٣ — المتاع ثلاث كرابل ملتحمة .

الفصيلة الرطراطية

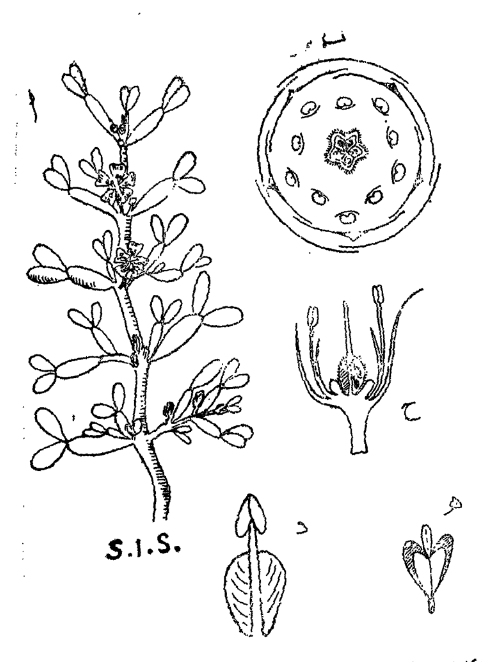
Fam. ZYGOPHYLLACEAE

(شكل ١٦٧ - ١٦٩)

معظم نباتات هذه الفصيلة أعشاب أو شجيرات .

الأوراق : متقابلة مركبة ذات أذينات وعادة لحمية أو عصيرية .

الزهرة : خنثى منتظمة سفلية .



شكل (١٦٧) الفصيلة الرطراطية Zygophyllaceae ، الرطراط *Zygophyllum album*
(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ح) قطاع طولى فى الزهرة ،
(د) سداة ، (هـ) ثمرة .

الكأس : خمس سبلات أو أربع منفصلة أو ملتحمة من أسفل .

التويج : خمس سبلات منفصلة .

الطلع : محيط أو محيطان أو ثلاثة ، ويتكون كل محيط من خمس أسدية كما في الرطريط *Zygophyllum* (شكل ١٦٧) والفاجونيا *Fagonia* (شكل ١٦٩) أما في الحرمل *Peganum* فيوجد عشر أسدية في المحيط الخارجي وخمس فقط في المحيط الداخلي (شكل ١٦٨) ويوجد أسفل الخيوط زوائد حرشفية .

المتاع : (٢ - ٦) كرابل ملتحمة ، والمبيض مضلع أو مجنح ويوجد اسفل المبيض قرص غدى ، يتركب المبيض من عدد من الحجر بعدد الكرابل ويوجد بكل حجرة بويضتان أو أكثر في وضع مشيمى محورى ، ويعلو المبيض القلم الذى ينتهى بميسم واحد .

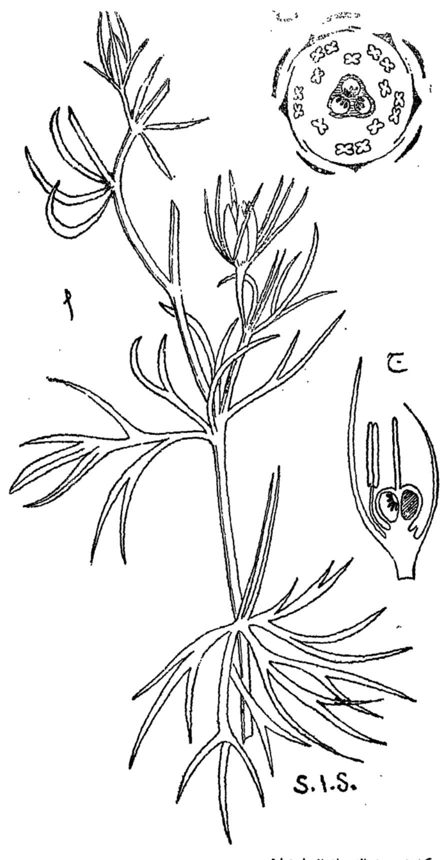
الثمرة : علبة تتفتح تفتحا مسكنيا أو حاجزيا .

تشمل الفصيلة ٢٧ جنسا ، ٢٠٠٠ نوع منتشرة في المناطق الأستوائية والمعتدلة وينتمى اليها نبات الجواياكم *Guaiacum officinale* ومن سيقانه تؤخذ تلك المادة الراتنجية الصلبة الجواياكم وتستعمل كمادة ملينة ومنبهة وكاشف كيماوى نظراً لحساسيته الشديدة للأكسجين .

وتشمل الفلورا المصرية ثمانية أجناس تنتمى لهذه الفصيلة أهمها الرطراط *Zygophyllum* ، والفاجونيا *Fagonia* (شكل ١٦٩) والحرمل *Peganum* ، والغردق *Nitraria* ، والتريبولس *Tribulus* .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — الأوراق مركبة ذات أذينات .

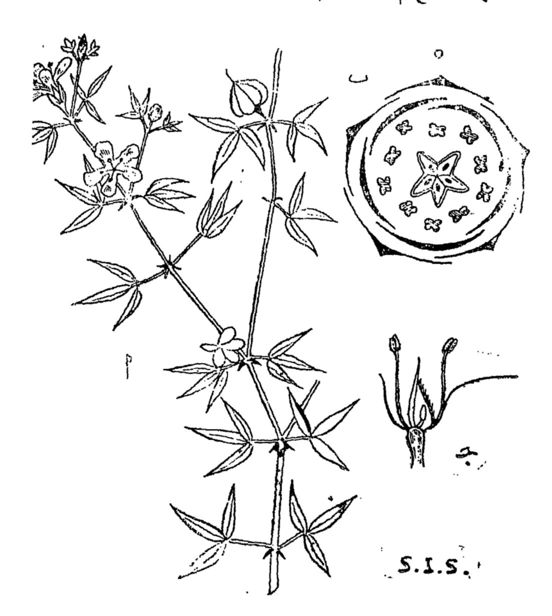


شكل(١٦٨) الفصيلة الرطراطية Zygophyllaceae ، *Peganum harmala*
(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة .

٢ — للأسدية زوائد حرشفية أسفل الخيوط .

٣ — وجود قرص غدى أسفل المتاع .

٤ — المتاع قلم واحد وميسم واحد .



شكل (١٦٩) الفصيلة الرطراطية Zygophyllaceae ، *Fagonia cretica*

(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (جـ) قطاع طولى فى الزهرة .

الفصيله الماالبيجية

Fam. MALPIGHIACEAE

(شكل ١٧٠)

معظم نباتات هذه الفصيلة أشجار أو شجيرات وأحيانا متسلقات عليها شعور لاسعة وشعور أخرى متفرعة .

الأوراق : متقابلة وأحيانا متبادلة بسيطة ذات أذينات .

الزهرة : خنثى منتظمة أو وحيدة تناظر .

الكأس : خمس سبلات قد تكون ملتحمة وتحمل غددا كبيرة ظاهرة .

التويج : خمس بتلات ملتفة ومنفصلة وغير متساوية الحجم ، والبتلة ظلف طويل ونصل مسنن أو مشرشر .

الطلع : عشر أسدية فى محيطين وبعضها مختزل إلى أسدية بتلية عقيمة ، والخيوط ملتحمة من أسفل .

المتاع : ثلاث كرابل ملتحمة ذو غرف ثلاث ، وتحوى كل غرفة بويضة واحدة فى وضع مشيمى قمى ، والأقلام منفصلة .

الثمرة : جناحية ، أو علبة أو لبية .

البذرة : عديمة الإندوسبرم والجنين كبير الحجم .

تشمل الفصيلة ٦٠ جنسا ، ٨٥٠ نوعا منتشرة فى المناطق الاستوائية الأمريكية والمناطق شبه الاستوائية .

الصفات المميزة للفصيلة :

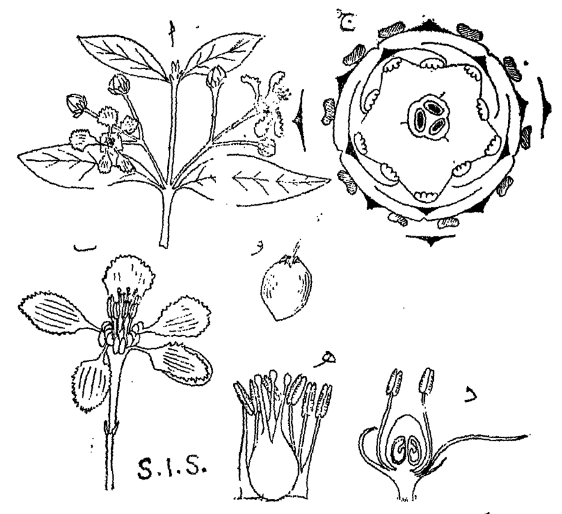
أ — وجود الشعور اللاسعة التى تغطى السوق والأوراق .

٢ — وجود الزوائد الغدية على السبلات .

٣ — البتلات ذات ظلف طويل .

٤ — الثمرة مجنحة أو مضلعة .

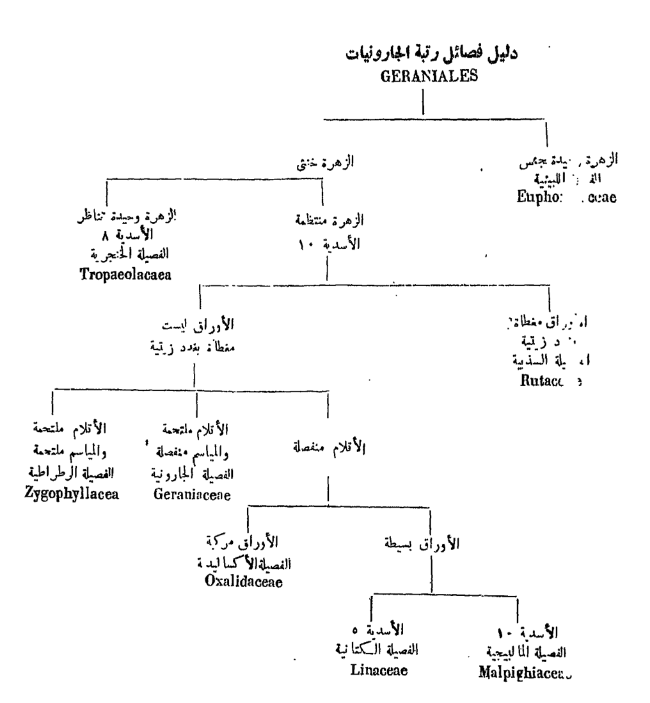
تزرع أنواع من جنس *Malpighia* فى الحدائق كنباتات زينة .



شكل (١٧٠) الفصيلة المالبيجية Malpighiaceae ، *Malpighia glabra*

(ا) فرع مزهر ، (ب) زهرة ، (ج) مسقط زهرى ، (د) قطاع طولى فى الزهرة ،

(هـ) المتاع محاط بالأنبوبة السدائية ، (و) ثمرة .



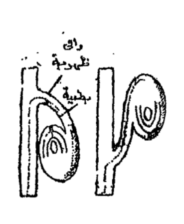
دليل فصائل رتبة الجارونيات
GERANIALES
الزهرة خنثى
Eupho: . ceae
الزهرة وحيدة تناظر
الأسدية ٨
الفصيلة الخنجرية
Tropaeolacaea
الزهرة منتظمة
الأسدية ١٠
الأوراق ليست
مغطاة بغدد زيتية
Rutac
الأقلام ملتحمة
والمياسم ملتحمة
الفصيلة الرطراطية
Zygophyllacea
الأقلام ملتحمة
والمياسم منفصلة
الفصيلة الجارونية
Geraniaceae
الأقلام منفصلة
الأوراق مركبة
الفصيلة الأكساليدية
Oxalidaceae
الأوراق بسيطة
الأسدية ٥
الفصيلة الكتانية
Linaceae
الأسدية ١٠
الفصيلة المالبيجية
Malpighiacea

رتبة السابنديات

Order SAPINDALES

نباتات هذه الرتبة أشجار أو شجيرات والأوراق بسيطة أو مركبة .

الزهرة صغيرة خنثى منتظمة أو وحيدة تناظر سفلية أو محيطية . ويوجد غالبا قرص غدى تحت المبيض ، وهى خماسية الأوراق الزهرية ، وفى بعض الأحيان رباعية . يتركب الطلع من محيطين من الأسدية ويقابل المحيط الخارجى للسبلات ، ويتركب من كربلتين أو ثلاث ملتحمة .



هناك صفات مشتركة بين هذه الرتبة ورتبة الجارونيات ويمكن التمييز بينها بشكل وطبيعة البويضات . فى حالة البويضة المعلقة يتجه النقير إلى أعلى كما هو الحال فى رتبة الجارونيات ولكن تكون الرافى البطنية جهة المحور ، وفى حالة البويضة القائمة يتجه النقير إلى أسفل بحيث تكون الرافى الظهرية هى التى جهة المحور كما فى الرسم .

قسم أنجلر هذه الرتبة إلى ١١ تحت رتبة ، ٢٣ فصيلة . أما العلماء الآخرون فقسموها إلى رتب عديدة ، ويدل وجود القرص الغدى تحت المبيض على وجود علاقة بين هذه الرتبة والفصيلة السذبية ، بينما يدل وجود ثلاث كرابل ملتحمة على وجود علاقة بينها وبين الفصيلة الابينية . يختلف وضع الأسدية فى أزهار هذه الرتبة عن وضعها فى رتبة الجارونيات ، فبينما يقابل المحيط الخارجى للأسدية السبلات فى الرتبة الأولى فهو يقابل البتلات فى الرتبة الثانية .

الفصيلة الأناكاردية

Fam. ANACARDIACEAE

(شكل ١٧١ - ١٧٢)

نباتات هذه الفصيلة أشجار أو شجيرات ويوجد بقلفها مواد راتنجية .

الأوراق : بسيطة أو مركبة عديمة الأذينات .

الزهرة : خنثى وقد تكون وحيدة جنس . منتظمة محمولة فى نورات عنقودية .

الكأس : (٣ - ٥) سبلات ملتحمة من أسفل وقد تلتحم مع المبيض .

التويج : (٣ - ٥) بتلات ، أو غائبة وقد تلتحم البتلات مع السبلات مكونة كأسا زهريا .

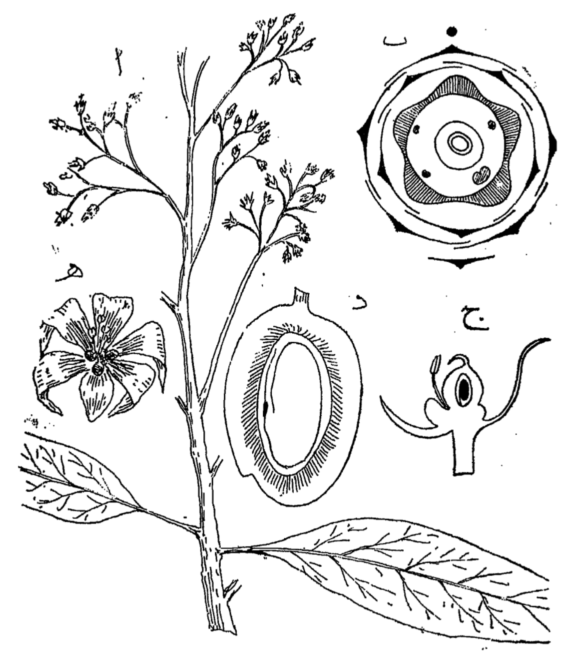
الطلع : عشر أسدية فى محيطين ، ، وفى المنجة وحب البلاذر *Anacardium* توجد سداة واحدة ، والأسدية الباقية عقيمة ، وفى السماق *Rhus* توجد خمس أسدية ، والأسدية إما منفصلة أو ملتحمة من أسفل ، وتخرج الخيوط من حافة القرص الغدى وقد يستطيل محور الزهرة مكونا حاملا المتاع .

المتاع : ثلاث كرابل ملتحمة ذو حجرة واحدة تحوى بويضة واحدة على مشيمة قاعدية ، أو عدد من البويضات على مشيمات جدارية . يعلو المبيض قلم واحد يتفرع إلى عدد من المياسم بقدر عدد الكرابل .

الثمرة : حسلة ويحوى غلافها المتوسط (الميزو كارب) مواد راتنجية .

البذرة : عديمة الإندوسبرم أو ضئيلته والجنين منحنى .

تشمل الفصيلة **٧٣** جنسا ، ٦٠٠ نوع تنتشر فى المناطق المعتدلة الشمالية .



شكل (١٧١) الفصيلة الأناكاردية Anacardiaceae ، المنجة *Mangifera indica*

(أ) نوره ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،

(و) قطاع فى الثمرة ،(ه) زهرة

يتنمى لهذه الفصيلة الكثير من نباتات الفاكهة مثل *Mangifera indica* ، *Spondias sp.* (Trombin) ، والكافر *Harpephyllum caffrum* (Kaffir). ونباتات الجوز مثل الكاشو *Anacardium occidentale* (Cashew nut) والفستق *Pistacia vera* ، والنباتات التى تعطى المواد الراتنجيه والزيوت وأهمها المصطكى *Pistacia lentiscus* ، *Toxicodendron vernicifera* . (varnish tree).

كما ينتمى لهذه الفصيلة بعض أشجار الزينة مثل الشينس *Schinus* ويوجد منه نوعان يزرعان فى حدائقنا هما : *S. molle* ، *S. terebenthifolius* والنوع الأول أوراق رقيقة . أما الثانى فله أوراق عريضة .

ومن أشجار الزينة أيضا *Cotinus* ، *Rhus* . ومن أشجار الجنس *Schinopsis* يستخرج حامض التنيك .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — وجود المواد الراتنجية فى أنسجتها .

٢ — وجود القرص الغدى فى الزهرة .

٣ — المتاع ذو حجرة واحدة .

٤ — الثمرة حسلة .



شكل (١٧٢) الفصيلة الأناكاردية Anacardiaceae، *Schinus molle*

(ا) فرع مزهر ، (ب)مسقط زهرى لزهره مذكرة ، (ج) مسقط زهرى لزهرة مؤنثة ، (د) قطاع طولى فى زهرة مذكرة ، (هـ) قطاع طولى فى زهرة مؤنثة ، (و) المتاع .

الفصيلة السابندية

Fam. SAPINDACEAE

(شكل ١٧٣)

نباتات هذه الفصيلة أشجار أو شجيرات وأحيانا متسلقات والقليل منها عشبي .

الأوراق : متبادلة بسيطة أو مركبة ريشية .

الزهرة : خنثى أو وحيدة جنس منتظمة أو وحيدة تناظر وتحمل الأزهار في نورات عنقودية .

الكأس : خمس سبلات منفصلة .

التويج : خمس بتلات وقد تكون غائبة وللبتلات غدد رحيقية في أسفلها من الداخل .

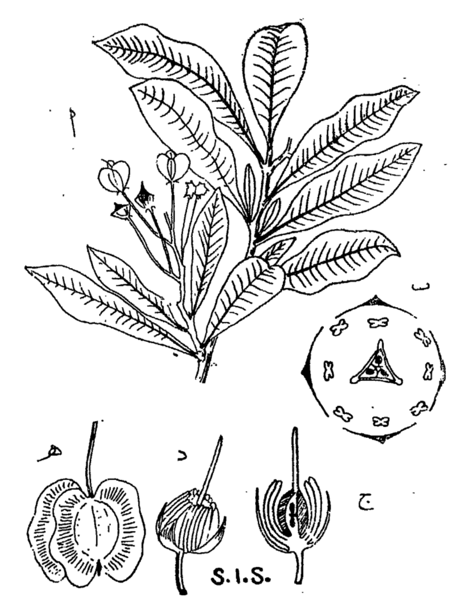
الطلع : عشر أسدية في محيطين ، وتخرج الخيوط من حافة القرص الغدى ؛ وقد يختزل عدد الأسدية .

المتاع : ثلاث كرابل ملتحمة ويتركب المبيض من ثلاث غرف وبكل منها بويضة أو بويضتان على مشيمة محورية .

الثمرة : تختلف باختلاف الجنس ، والثمرة غالبا مجنحة .

البذرة : عديمة الإندوسبرم والجنين منحنى وللبذرة جفت (aril) وهى زائدة تخرج من السرة .

تشمل الفصيلة ١٣٠ جنسا ، ١١٠٠ نوع منتشرة فى المناطق الحارة ،ويزرع



شكل (١٧٣) الفصيلة السابندية Sapindaceae ، *Dodonaea sp.*

(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ح) قطاع طولى فى الزهرة ،

(د) زهرة تبين الأسدية ، (هـ) ثمرة .

بحدائقنا متسلقات تنتمى لهذه الفصيلة منها *Dodonaea* ؛ *Cardiospermum* .
وفى المناطق الحارة تؤكل ثمار بعض الأنواع مثل *Lichi chinensis* .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — الأوراق مركبة ريشية .

٢ — البتلات غدية والأزهار لها قرص غدى يمتد من جهة واحدة .

٣ — المتاع ثلاث كرابل ملتحمة .

الفصيلة البلسمية

Fam. BALSAMINACEAE

(شكل ١٧٤)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب عصيرية وأحيانا نباتات مائية والقليل منهـا متطفل . والأوراق متقابلة أو متبادلة أو سوارية . بسيطة عديمة الأذينات .

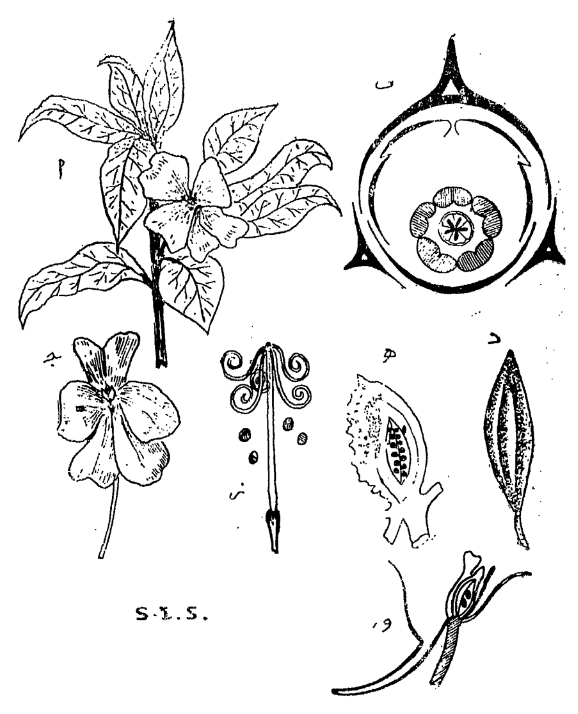
الأزهار : خنثى وحيدة تناظر مفردة أو متجمعة وعادة ملتوية .

الكأس : (٣ - ٥) سبلات غير متساوية ملونة والسبلة الخلفية أكبر السبلات ومحورة إلى مهماز .

التويج : خمس بتلات سائبة أو ملتحمة وتظهر كأنها ثلاث فقط ، والبتلات الامامية أكبر البتلات .

الطلع : خمس أسدية ملتحمة متوكيا ، والخيوط مفلطحة وتلتصق بالمبيض .

المتاع : خمس كرابل ملتحمة ، وخمس غرف وبكل غرفة عدد من البويضات على مشيمة محورية . وينتهى القلم بعدد من المياسم .



شكل (١٥٧) الفصيلة البلسمية Balsaminaceae ، *Impatiens glandulifera*

(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) زهرة ، (د) ثمرة ، (ه) قطاع طولى فى المتاع ، (و) قطاع طولى فى الزهرة ، (ز) ثمرة .

الثمرة : علبة تتفتح بخمس مصاريع ويحدث التفتح بقوة بحيث تلتوى جدرها حول نفسها كاللولب دافعة بالبذور إلى مسافات بعيدة وفى بعض الاجناس تكون الثمرة لبية . والبذور مجنحة مستقيمة وهى عديمة الإندوسبرم .

تشمل الفصيلة جنسان فقط هما البلسم *Impatiens* ، *Hydrocera* وحوالى ٤٥٠ نوعا منتشرة فى جميع أنحاء العالم وخاصة فى المناطق الإستوائية فى آسيا وأفريقيا .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — الأسدية ملتحمة المتوك وملتصقة بالمبيض بواسطه الخيوط العريضة.

٢ — الثمرة علبة تتفتح بطريقه خاصة .

لوجود المهاز رجح بعض العلماء إرتباط هذه الفصيلة بالفصيلة الخنجرية ولكن ثبت أن المهاز فى الفصيلة البلسمينية تحور من السبلة بينما هو فى الفصيلة الخنجرية امتداد من التخت .

تزرع معظم نباتات هذه الفصيلة للزينة منها نبات *Impatiens balsamina* (شكل ١٧٤) .

الفصيلة الميليانسية

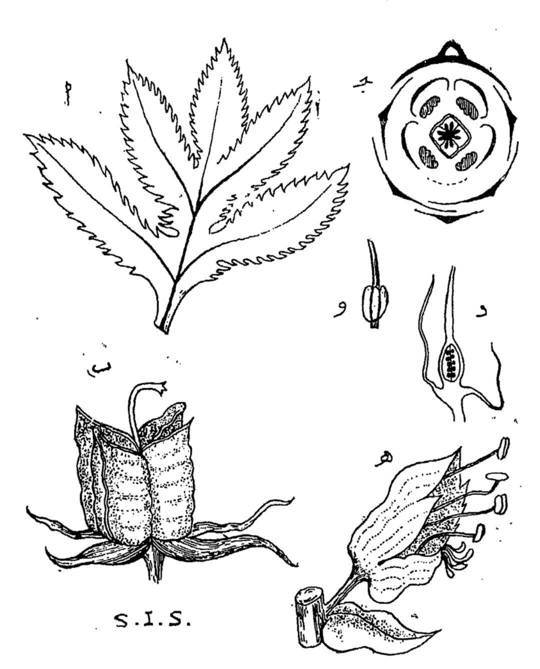
Fam. MELIANTHACEAE

(شكل ١٧٥)

نباتات هذه الفصيلة أشجار أو شجيرات وأحيانا أعشاب .

الاوراق : متبادله مركبة وأحيانا بسيطة ذات أذينات .

الازهار : خنثى أو وحيدة جنس ووحيدة تناظر مرتبة فى نورات راسيمية .



شكل (١٧٥) الفصيلة الميليانساسية Melianthaceae، *Melianthus major*

(ا) ورقة ، (ب) ثمرة ، (ح) مسقط زهرى ، (د) قطاع طولى فى الزهرة ، (هـ) زهرة ، (و) المتاع .

الـكأس : (٤ ـ ٥) سبلات غير متساوية ومتراكبة .

الطلـع : (٤ ـ ٥) أسدية متبادلة مع البتلات .

المتاع : (٤ ـ ٥) كرابل ملتحمة ، وعدد من الحجر بعدد الـكرابل ويوجد بكل كربلة عدد من البويضات على مشيمة محورية ، ويعلو المبيض القلم الذى ينتهى بعدد من المياسم عددها كعدد الـكرابل أو تلتحم فى ميسم واحد .

الثمرة : علبة والبذور إندوسبرمية والجنين مستقيم .

تشمل الفصيلة ثلاثة أجناس ، ٣٨ نوعا وكلها توجد فى أفريقيا .

تزرع معظم نباتات الفصيلة من أجل الزينة ويوجد ببعض حدائقنـــا *Melianthus major* .

رتبة العنابيات

Order RHAMANALES

نباتات هذه الرتبة عادة أشجار أو متسلقات ، والأزهار خنثى أو وحيـدة جنس ، وتختلف عن الرتبتين السابقتين فى وجود محيط واحد من الأسدية وهو المحيط الداخلى الذى يقـابل البتلات ، واختزال عدد الـكرابل إلى كربلتين بـكل كـربلة بويضـة أو بويضتان فى وضـع مشيمى قاعدى وكذلك وجود القرص الغدى .

تشمل الرتبة فصيلتان هما الفصيلة العنابية والفصيلة العنبية .

الفصيلة العنابية

Fam. RHAMNACEAE

(شكل ١٧٦)

نباتات هذه الفصيلة أشجار أو شجيرات أو متسلقات .

الأوراق : متبادلة بسيطة ذات أذينات .

الزهرة : خنثى أو وحيدة جنس والنبات وحيد مسكن ، والزهرة منتظمة صغيرة خضراء محمولة فى نورات مشطية أو محدودة ، وهى محيطية ذات كأس زهرى .

الكأس : خمس سبلات وأحيانا أربع مصراعية .

التويج : خمس بتلات وأحيانا غائبة .

الطلع : خمس أسدية متقابلة مع البتلات ، وتخرج من حافة القرص الغدى الذى يبطن الكأس الزهرى .

المتاع : (٢ - ٤) كرابل ملتحمة ويوجد بكل كربلة بويضة أو بويضتان فى وضع مشيمى قاعدى ويعلو المبيض قلم ينتهى بميسم .

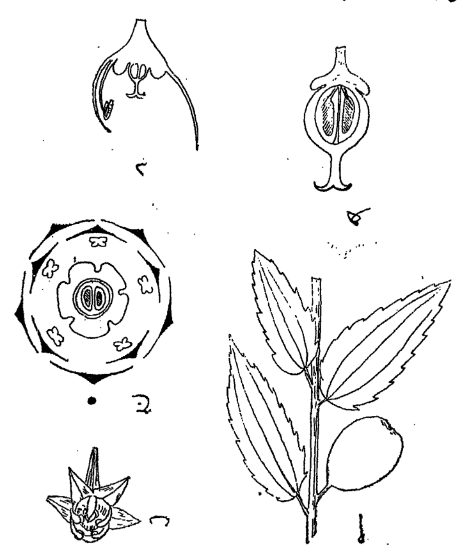
الثمرة : لبية تشبه الحسلة أو علبة .

البذرة : إندوسبرمية والجنين كبير ومستقيم .

تشمل الفصيلة ٤٥ جنسا ، ٥٥٠ نوعا واسعة الانتشار وتمثل فى الفلورا المصرية بثلاثة أجناس هى *Rhamnus* ، *Zizyphus* ، *Sageretia* .

والنبق *Zizyphus spina-christi* شجرة قديمة تزرع من أجل ثمارها الحلوة

ومن أغصانها الشوكية صنع اليهود الأكليل الذى وضعوه على رأس المسيح عليه السلام عندما صلبوه . والعناب *Z. jujuba* شجرة تزرع من أجل ثمـــارها الحلوة أيضا . تستخلص المادة المسهلة المعروفة باسم كسكره cascara sagrada من نبات *Rhamnus purshiana* وهى أحسن دواء لمداواة الإمساك .



شكل (١٧٦) الفصيلة العنابية Rhamnaceae ، العناب *Zizyphus jujuba*
(ا) فرع يحمل ثمرة (ب) زهرة ، (ج) مسقط زهرى ،
(د) قطاع طولى فى الزهرة ، (هـ) قطاع طولى فى المتاع .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — الأوراق بسيطة غير مجزأة .

٢ — الأزهار محيطية .

٤ — الأسدية مقابلة للبتلات .

٤ — الوضع المشيمى قاعدى .

الفصيلة العنبية

Fam. VITACEAE

(شكل ١٧٧)

معظم نباتات هذه الفصيلة متسلقات تتسلق بواسطة محالق والقليل منها شجيرى ، والعقد عادة منتفخة .

الأوراق : متبادلة بسيطة أو مركبة .

الزهرة : صغيرة خنثى أو وحيدة جنس ، والنبات وحيد مسكن والزهرة منتظمة محمولة فى نورات مركبة مختلطة تخرج من أمام الأوراق .

الكأس : (٤ - ٥) سبلات منفصلة أو ملتحمة من أسفل .

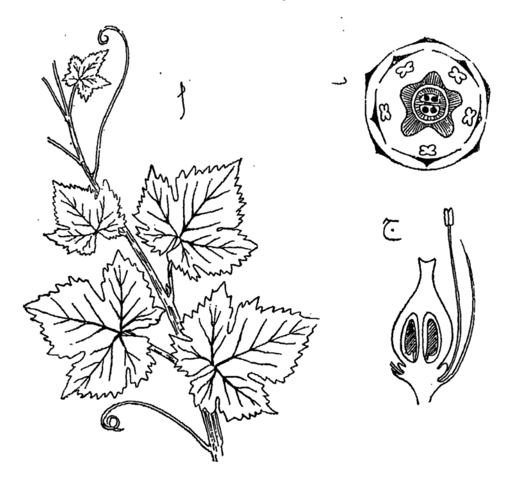
التويج : (٤ - ٥) بتلات منفصلة صغيرة الحجم ، وقد تلتحم من أعلا كما فى العنب وهى سريعة السقوط على هيئة قلنسوة ، ويوجد قرص غدى مستدير أو مفصص أسفل المتاع .

الطلع : (٤ - ٥) أسدية مقابلة للبتلات وتخرج من القرص الغدى .

المتاع : كربلتان وتحوى كل كربلة بويضة أو بويضتان فى وضع مشيمى محورى أو قاعدى ويعلو المبيض قلم قصير ينتهى بميسم قرصى .

الثمرة : لبية (عنبية) ، والبذرة إندوسبرمية والجنين مستقيم .

وتشمل الفصيلة ١١ جنسا ، ٦٠٠ نوع واسعة الانتشار ، وأكبرها جنس *Cissus* وله حوالى ٣٠٠ نوع . وترجع أهمية الفصيلة اقتصاديا لانتماء العنب *Vitis vinifera* اليها وكذلك أنواع أخرى تؤكل أيضا ثمارها والبعض الآخر



شكل (١٧٧) الفصيلة العنبية Vitaceae ، العنب *Vitis vinifera*
(ا) فرع يبين المحاليق ، (ب) مسقط زهرى (ج) قطاع
طولى فى الزهرة .

يقطر ويعطى النبيذ أو يجفف ويعطى الذبيب . وتشمل الفصيله الكثير من المتسلقات مثل *Ampelopsis* ، *Parthenocissus* .

الصفات المميزة للفصيلة .

١ ـ النباتات متسلقة ، والبراعم الطرفية محورة إلى محاليق .

٢ ـ النورات مقابلة للأوراق عند العقد .

٣ ـ الأسدية قليلة مقابلة للبتلات، والمتاع كربلتان والوضع المشيمى محورى والثمار لبية .

رتبة الخبازيات

Order. MALVALES

نباتات هذه الرتبة غالبا خشبية مغطاة بأوبار نجمية stellate hairs ، وتحوى أنسجتها مواد مخاطيه . أزهارها خنثى منتظمة خماسية الأوراق الزهرية والأسدية عديدة ملتحمة فى أنبوبة سدائية أو مجموعات من الأسدية .

تشمل الرتبة فى نظام أنجلر ومعظم الأنظمة الأخرى أربع تحت رتب وثمانى فصائل . أما هتشنسون فقد قصر هذه الرتبة على الفصيلة الخبازية ووضع باقى الفصائل فى رتبة أخرى هى رتبة الزيزفونيات Tiliales وأعتبر الخبازيات أكثر تطورا من الزيزفونيات . أما بسى فقد ضم إلى هذه الرتبة فصائل أخرى مثل التوتية والحريقية وغيرها . ويدل وجود الأوبار النجمية والثمار المنشقة على وجود علاقة بالفصيلة اللبينية ، كما يدل وجود الأسدية العديدة الملتحمة على وجود علاقة بين هذه الرتبة والفصيلة السذبية .

الفصيلة الخبازية

Fam. MALVACEAE

(شكل ١٧٨ - ١٨٢)

معظم نباتات هذه الفصيلة شجيرات أو أعشاب .

الأوراق : متبادلة مفصصة راحيــة ذات أذينات . تغطى السوق الحديثة والأوراق بأوبار نجمية ، كما تحوى أنسجتها مواد مخاطية mucilage sacs .

النورة : إبطية أو طرفية محدودة أو عنقودية وقد تكون الأزهار مفردة .

الزهرة : خنثى منتظمة سفلية وكثيراً ما يوجد تحت كأس epicalyx ، ويتكون من عدد من الوريقات الصغيرة ، عددها ٣ فى القطن والخبازى ، (٦-٩) فى التيل والخطمية .

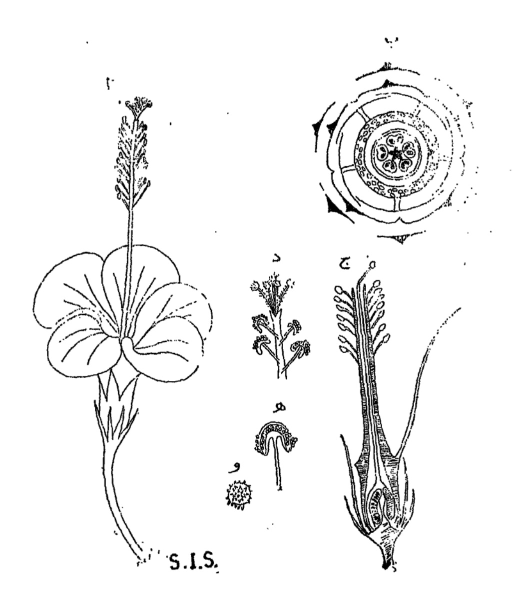
الكأس : خمس سبلات ملتحمة من أسفل مستديرة مصراعية .

التويج : خمس بتلات منفصلة ملتفة .

الطلع : الأسدية عديدة ملتحمة خيوطها مكونة أنبوبة سدائية ، وقد تتفرع الأنبوبة السدائية لدى قمتها إلى عدد من الخيوط أو تخرج الخيوط من سطح الأنبوبة الخارجى قرب القاعدة أو المتسعة حتى القمة . تنتهى الخيوط بمتوك صغيرة كلوية الشكل ، ويتكون المتك من فص واحد وحجرتان تتحولان عند النضج إلى حجرة واحدة ، وأحيانا تتصل قاعدة الأنبوبة السدائية بقواعد البتلات .

حبوب اللقاح : مستديرة تحمل أشواكا مختلفة الطرز . وقد تمكن المؤلف من تصنيف الكثير من أجناس هذه الفصيلة (شكل ١٧٩) وكذلك أنواع الجنس الواحد (شكل ١٨٠) متخذا تركيب حبوب اللقاح أساسا لهذا التصنيف

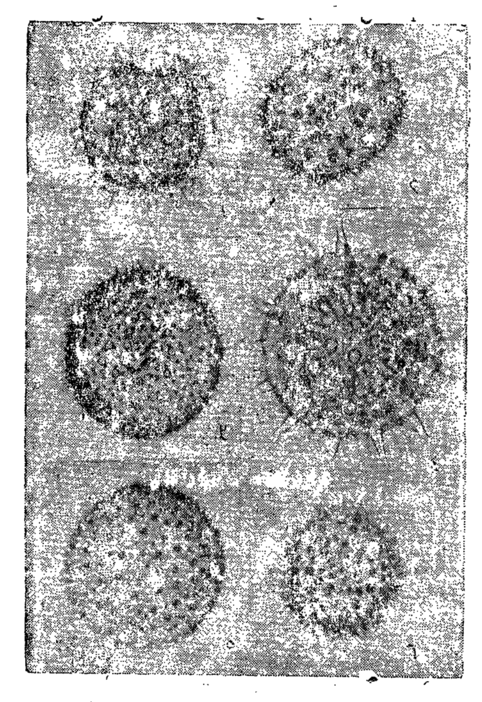
وهذا يدل على إمكان أتخاذ الصفات الباليئولوجية مع صفات أخرى أساسا لتصنيف الأجناس والأنواع تصنيفا تطوريا .



شكل(١٧٨) الفصيلة الخبازية Malvaceae ، *Hibiscus rosa - sinensis*

(ا) زهرة ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،

(د) طرف الأنبوبة السدائية ، (هـ) متك ، (و) حبة لقاح .

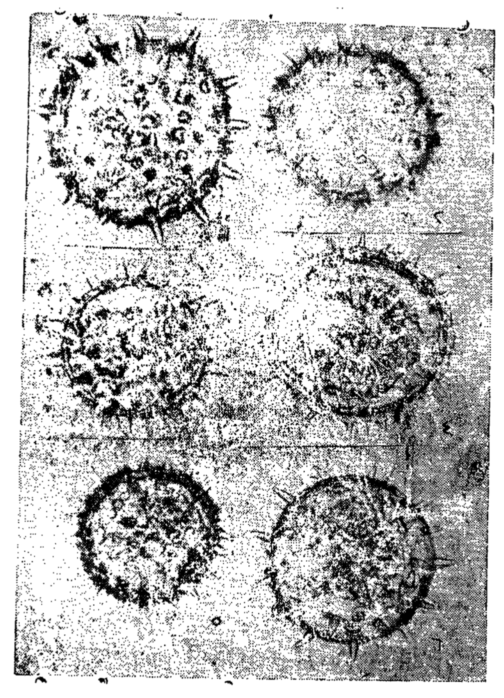


شكل (١٧٩) حبوب لقاح بعض الأجناس التابعة للفصيلة الخبازية

١ — *Lavalera trimestris*　　٢ — *Gossypium barbadense*

٣ — *Althaea rosea*　　٤ — *Urena rigida*

٥ — *Malva alcea*　　٦ — *Malvastrum tricuspidatum*



شكل (١٨٠) حبوب لقاح بعض أنواع الهيبكس *Hibiscus* :

١ — *H. rosa—sinensis* ٢ — *H. trionum*

٣ — *H. macranthus* ٤ — *H. cannabinus*

٥ — *H. sabdariffa* ٦ — *H. esculentus*

المتاع : (٢ -) كربلة ، والكرابل ملتحمة ويوجد بويضة أو أكثر بكل كربلة فى و ع مشيمى محورى . الأقلام ملتحمة ، أما المياسم فمنفصلة ، وتكون الكرابل عادة مرتبة حول المحور الوسطى فى صف واحد أما فى جنس *Malopa* فتتجمع الكرابل فوق بعضها بحالة غير منتظمة .

الثمرة : منشقة كما فى الخبيزى ، وقد تكون علبة تتفتح تفتحا مسكنيا كما فى القطن .

التلقيح : الأزهار عادة مبكرة طلع ولذلك فالتلقيح خلطى حشرى ، ويفرز الرحيق من التخت بالقرب من قاعدة المبيض ، ويتجمع بين قواعد البتلات ، وتفد الحشرات الى الأزهار لامتصاص الرحيق وأخذ اللقاح . وفضلا عن التلقيح الحشرى فإن التلقيح الذاتى كثير الحدوث ويتم بالتواء المياسم إلى أسفل وملامستها للتوك .

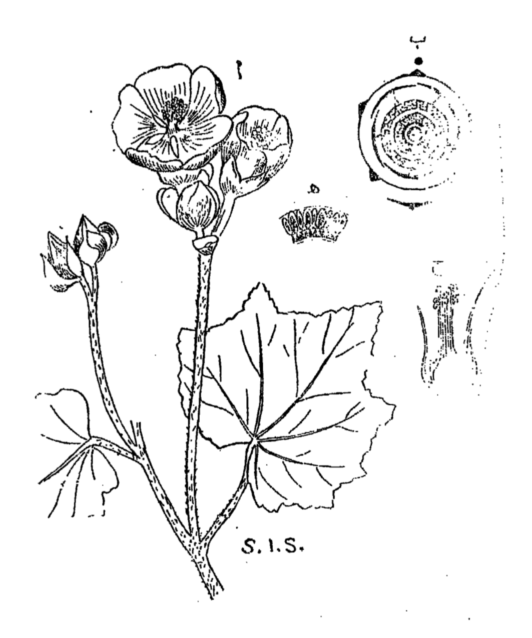
تشمل الفصيلة ٨٢ جنسا ، ١٥٠٠ نوع منتشرة فى معظم أرجاء العالم وخصوصا فى المناطق الحارة .

وينتمى لهذه الفصيلة القطن *Gossypium* وله عدة أنواع، والقطن المصرى هو *G. barbadense* وكذلك البامية *Hibiscus esculentus* ، والخبيزى *Malva sylvestris* ، والتيل *Hibiscus cannabinus* وتستخرج الألياف من سيقانه .

ومن نباتات الزينة الخطمية *Althaea rosea* ، وأبو تيلون *Abutilon* والهيبسكس *Hibiscus* .

ومن النباتات الطبية التى تنتمى لهذه الفصيلة :

Althaea officinalis وتستعمل جذوره للسكحة .



شكل (١٨١) الفصيلة الخبازية Malvaceae ، *Sphaeralcea sp.*

(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ، (هـ) كرابل تبين البويضات .

Hibiscus sabdariffa الكركديه وتستعمل بتلات الأزهار بعد نقعها أو غليها كشروب منعش .

Sida jamaicensis ويستخرج السابونين من جذوره .

وتشمل الفلورا المصرية ثمانيـــة أجناس تنتمى لهذه الفصيلة أهمها الخبيزى *Malva* ويوجد منها خمسة أنواع، والهيبسكس، والخطمية والأبوتيلون والسيدا .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ ـ تغطى السوق الحديثة والأوراق بأوبار نجمية كما تحوى أنسجتها مواد مخاطيـة .

٢ ـ وجود السبلة الفردية خلفية فى النباتات التى ليس لها تحت كأس أو عدد قليل من تحت الـكأس أما فى النباتات التى لها تحت كأس وعدده كبير فهى أمامية .

٣ ـ المتك فص واحد ، والأسدية عديدة ملتحمة فى أنبوبة سدائية .

٤ ـ حبوب اللقاح شوكية كبيرة .

بعض النباتات الشهيرة التابعة للفصيلة الخبازية

القطن *Gossypium* (شكل ١٨٢) .

هو أهم المحاصيل المصرية وأساس ثروة هذه البلاد ، ويعتقد أن الهنود أول من نسج القطن ، وذلك منـذ أكثر من ٣٠٠٠ سنة ، أما فى مصر فلا يوجد ما يستدل منـه على أن قدماء المصريين كانوا يزرعون القطن ، ومعظم الأقمشة التى وجدت بمقابرهم مصنوعة من الـكتان .

القطن نبات معمر عشبي أو شجيري ، إذا ترك فى الأرض يعيش أكثر من عام ويكبر فى الحجم ، وجذور القطن وتدية تتعمق فى التربة إلى أكثر من مترين والأوراق بسيطة راحية مفصصة إلى ثلاثة فصوص فى العادة ، ويوجد فى إبط كل ورقة برعمان .

تحاط الأزهار بثلاث وريقات قلبية الشكل تسمى بالكم .

الكأس : ملتحم السبلات على هيئة أنبوبة قصيرة خضراء .

التويج : خمس بتلات منفصلة ذات لون أصفر ، ويوجد بقاعدة كل منها بقعة حمراء .

الطلع : عديد الأسدية الملتحمة .

المتاع : ثلاث كرابل ملتحمة .

الثمرة : اللوزة علبة تتفتح تفتحا مسكنيا .

البذرة : سوداء لها قصرة سميكة ينمو عليها شعر القطن ، وهو مادة سليولوزية نقية تقريبا ، وتتوقف قيمة القطن ومبلغ فائدته للنسيج على طول هذه الأوبار ومتانتها فكلما زادت فى الطول والمتانة زادت قيمتها . ولا يقتصر أهمية نبات القطن على تيلته فحسب بل لبذوره قيمة غذائية لأنها تحتوى على نسبة كبيرة من الزيت الذى يستعمل فى الطعام وهو الزيت الفرنساوى . وبعد عصر البذور يتبقى الكسب الذى يستعمل علفا للماشية حيث يحتوى على نسبة لا بأس بها من البروتين ونسبة صغيرة من الزيوت والجوسيبول .

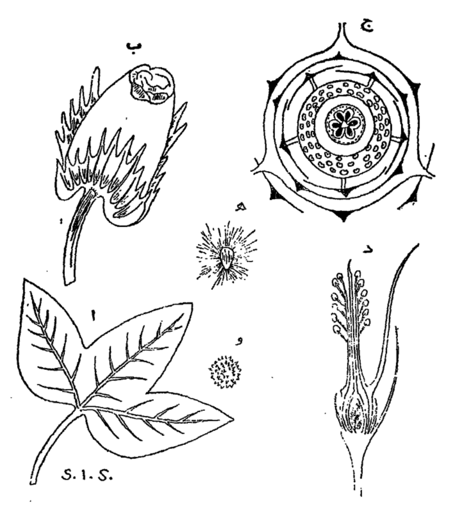
البامية *Hibiscus esculentus*

ثمارها من الخضروات المحبوبة حيث تستعمل للطبخ قبل تمام نضجها أى قبل

أن تـكثر فيها الألياف ، وإذا تركت الثمار لتجف على النبات فانها تتحول إلى علب تتفتح كل منها بخمسة مصاريع .

الخبيزى *Malva sylvestris*

تنمو بريا فى الحقول وتزرع لأوراقها التى تستعمل كخضار وثمارها منشقة تحوى كل كربلة بذرة واحدة .



شكل(١٨٢) الفصيلة الخبازية Malvaceae ، القطن *Gossypium barbadense*
(ا) ورقة ، (ب) زهرة ، (ح) مسقط زهرى ، (د) قطاع طولى فى الزهرة ،
(ه) بذرة ، (و) حبة لقاح .

الفصيلة الزيزفونية

Fam. TILIACEAE

(شكل ١٨٣)

نباتات هذه الفصيلة شجيرات أو أشجار وفى النادر أعشاب تغطى بأوبار متفرعة .

الأوراق : بسيطة متبادلة كاملة الحافة أو مسننة أو مفصصة ذات أذينات . وقد تقوم بحماية البرعم الزهرى كما فى الزيزفون *Tilia* . وقد تسقط هذه الأذينات أو تستديم كما فى الملوخية . قد توجد بين أنسجة النبات خلايا مملوءة بالمواد الغروية .

النورة : محدودة وقد توجد الأزهار مفردة طرفية أو إبطية .

الزهرة : خنثى منتظمة سفلية .

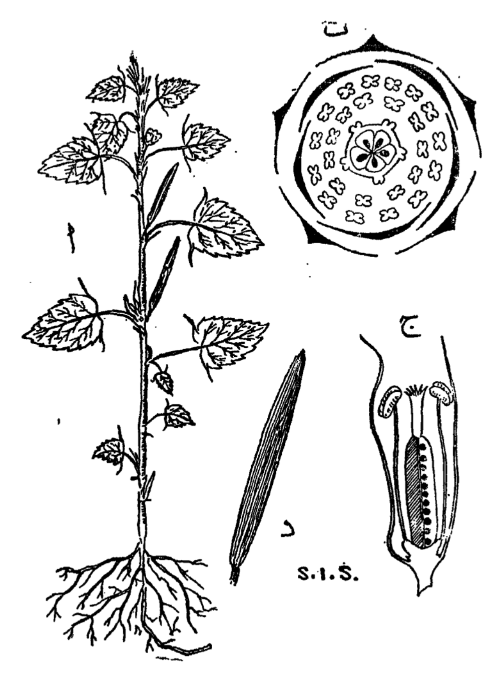
الكأس : (٤ - ٥) سبلات مصراعية منفصلة أو قد تلتحم من أسفل .

التويج : (٤ - ٥) بتلات منفصلة متراكبة .

الطلع : عديد الأسدية وقلما تكون محدودة ، وقد تلتحم الأسدية من أسفل أو قد تكون فى مجموعات أو تكون سائبة ، والمتك ذو فصين بعكس الفصيلة الخبازية حيث يتركب المتك من فص واحد وحبوب اللقاح ليست شوكية .

المتاع : كربلتان أو أكثر ، والكرابل ملتحمة وبكل كربلة بويضة أو أكثر فى وضع مشيمى محورى . يعلو المبيض قلم واحد يتفرع إلى أفرع بعدد الكرابل .

الثمرة : علبة تتفتح مسكنيا كما فى الملوخية .



شكل (١٨٣) الفصيلة الزيزفونية Tiliaceae ، الملوخية *Corchorus olitorius*
(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،
(د) ثمرة .

البذرة : إندوسبرمية والجنين مستقيم .

تشمل الفصيلة ٤١ جنسا ، ٤٠٠ نوع تنتشر فى المناطق الحارة ، وأهم الأجناس الزيزفون *Tilia* . يزرع كثير من أشجار هذه الفصيلة للزينة والظل ، وتزرع الملوخية *Corchorus olitorius* (شكل ١٨٣) من أجل أوراقها الخضراء التى تؤكل مطبوخة ، وبعض أنواع الملوخية مثل *C. capsularis* يعطى ألياف الجوت .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ ـ الأسدية منفصلة والمتك ذو فصين .

٢ ـ حبوب اللقاح ليست شوكية بل ملساء .

٣ ـ النورة محدودة .

الفصيلة البمبكاسية

Fam. BOMBACACEAE

(شكل ١٨٤)

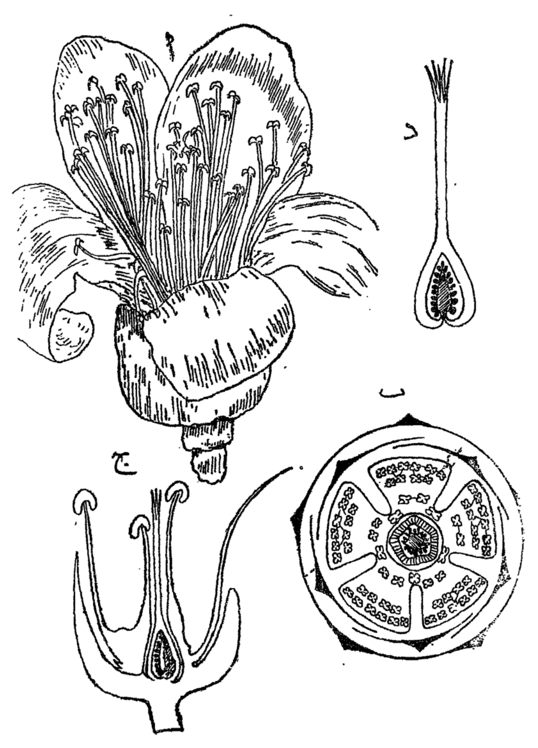
نباتات هذه الفصيلة أشجار عالية متساقطة الأوراق .

الأوراق : متبادلة بسيطة أو مركبة راحية مغطاة بأوبار نجمية ولها أذينات .

الزهرة : خنثى ومنتظمة سفلية كبيرة الحجم وتظهر قبل الأوراق .

الكأس : خمس سبلات منفصلة أو ملتحمة من أسفل مصراعية .

التويج . خمس بتلات ملتفة فى البرعم الزهرى .



شكل (١٨٤) الفصيلة البمبكاسية Bombacaceae، *Bombax malabaricum*
(أ) زهرة ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،
(د) قطاع طولى فى المبيض .

الطلع : (٥ - ∞) أسدية منفصلة أو ملتحمة مكونة أنبوبةسدائية ، والمتك ذو فص واحد ، وحبوب اللقاح ملساء .

المتاع (٢ - ٥) كرابل ملتحمة وبكل كربلة بويضتان أو أكثر فى وضع مشيمى محورى . يعلو المبيض القلم الذى ينتهى بعدد من المياسم مثل عدد الكرابل .

الثمرة : علبة تنفتح مسكنيا أو تشبه الثمرة اللبية ، وتحوى الثمرة أوبارا تشبه الحرير .

البذرة : عديمة الإندوسبرم أو قليلته .

وتشمل الفصيلة ٢٢ جنسا ، ١٤٠ نوعا ، وأكبر الأجناس *Bombax* .

وللفصيلة أهمية اقتصادية فمن ثمـــار *Ceiba* يؤخذ الكابوك Kapok الذى يستعمل بديلا عن القطن ، وهو أهم أنواع الحرير ، ومن نبات *Ochroma* يؤخذ خشب البلسا (balsa wood) . تزرع أشجار البمباكس والادانسونيا *Adansonia* ، والكوريزيا *Chorisia* فى الحدائق من أجل أزهارها الجميلة .

وفى مصر توجد فى الحدائق أشجار *Bombax malabaricum* بقوامها الفارع وأزهارها الحمراء الجميلة وموطنها الأصلى الهند وسيلان والشجرة ثمار علبية تنشق وتخرج منها بذور مغطاة بأوبار حريرية .

وكذلك *Chorisia crispiflora* والشجرة ساق مغطاة بأشواك حادة ، والأوراق راحية مركبة ، أما الأزهار فحمراء داكنة أو بيضاء .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ - يتركب المتك من فص واحد أو فصين أو فصوص عديدة ، وبعض الأسدية عقيمة .

٢ - حبوب اللقاح ملساء .

٢ - الثمرة وبرية من الداخل .

الفصيله الستركوليه

Fam. STERCULIACEAE

(شكل ١٨٥)

نباتات هذه الفصيلة أشجار أو شجيرات أو أعشاب والبعض متسلقات .

الأوراق . متبادلة بسيطة أو مركبة راحية .

الزهرة: خنثى أو وحيدة جنس كما فى الستركوليا (*Sterculia*) *Brachychiton* منتظمة محمولة على نورات مختلطة .

الكأس (٣ - ٥) سبلات مصراعية .

التويج : خمس بتلات صغيرة أو غائبة ملتفة فى البرعم الزهرى .

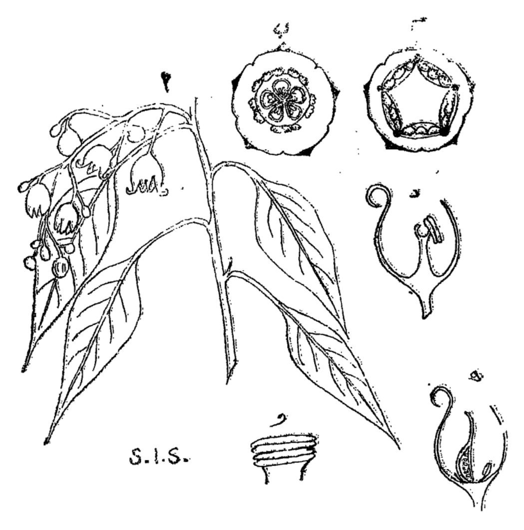
الطلع: عشر أسدية فى محيطين قد تلتحم فى أنبوبة سدائية أو تكون الأسدية منفصلة ، وتختزل أسدية المحيط الخارجى إلى أسدية عقيمة أو تكون غائبة .

المتاع (٤ - ٥) كرابل ملتحمة أو منفصلة وبكل كربلة بويضتان أو أكثر فى وضع مشيمى محورى . يعلو المبيض عدد من الأقلام بعدد الكرابل ، وقد يحمل المبيض على حامل كربلى .

الثمرة : متفتحة أو غير متفتحة وأحيانا منشقة كما فى الستركوليا .

البذرة : إندوسبرمية والجنين مستقيم أو منحنى .

تشمل الفصيلة ٥٠ جنسا ، ٧٥ نوعا منتشرة فى المناطق الإستوائية ، والفصيلة



شكل (١٨٥) الفصيلة الستركولية Sterculiaceae *Sterculia sp.*

(أ) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى لزهرة مؤنثة ، (ج) مسقط زهرى لزهرة مذكرة ، (د) قطاع طولى لزهرة مذكرة ، (ه) قطاع طولى لزهرة مؤنثة ، (و) متك

أهمية اقتصادية ، فمن بذور *Theobroma cacao* يستخرج الكاكاو والشيكولاتا ، ومن بذور *Cola acuminata* تستخلص الكولا .

فى مصر تزرع أشجار الستركوليا فى الطرقات وأهم الأنواع .

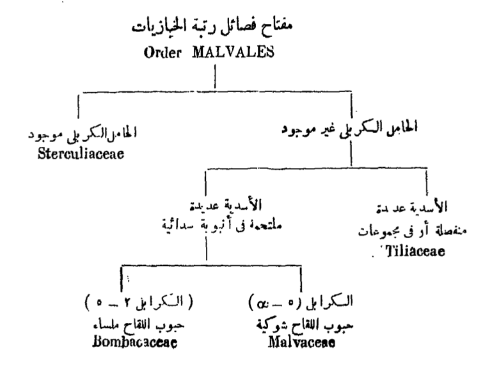
B. luridum ، *Brachychiton populneum* ، (*Sterculia diversifolia*)

ويسمونها العامة بودرة العفريت وذلك لوجود شعور تبطن الثمار الجرابية تسبب الحساسية عند لمسها .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — الأسدية ملتحمة فى أنبوبة سدائية ، والمتك ذو فصين ، والحيط الخارجى عقيم .

٢ — البذور إندوسبرمية وليست للثمار أوبار حريرية كما فى الفصيلة البمبكاسية



رتبه الجداريات

Order PARIETALES

رتبة كبيرة تحوى فصائل عديدة ، تتميز بوجه عام بأزهارها خماسية الأوراق ازهرية ، وأسديتها المرتبة فى محيط واحد ، وكرابلها الثلاث الملتحمة العلوية ذوات الحجرة الواحدة التى تحوى بويضات عديدة محمولة على مشيمات جدارية .

يدل اختلاف تركيب الأزهار فى الفصائل المختلفة على أن هذه الرتبة ليست رتبة طبيعية ولا يجمع بين فصائلها إلا المشيمات الجدارية .

تشمل الرتبة ٣١ فصيلة فى تصنيف أنجلر مقسمة إلى عشر تحت رتبة وقد أختلف العلماء فى عدد الفصائل التى تشملها هذه الرتبة وذلك لتباين صفاتها .

الفصيله البنفسجيه

Fam, VIOLACEAE

(شكل ١٨٦)

نباتات هذه الفصيلة شجيرات أو أعشاب حولية أو معمرة والقليل متسلق .

الأوراق : متبادلة بسيطة ذات أذينات متحورة إلى ما يشبه الأوراق .

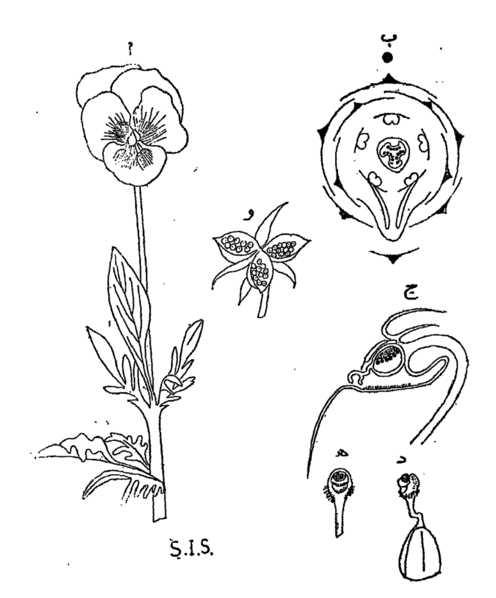
الزهرة : مفردة إبطية كما فى الونسيه والبنفسج ، وفى الأجناس الأخرى تتجمع الأزهار فى نورات محدودة أو عنقودية .

الزهرة : سفلية وحيدة تناظر وخنثى ، وفى جنس *Rinorea* الزهرة منتظمة.

الكأس : ٥ سبلات منفصلة متراكبة وتخرج منها زوائد أسفل نقطة إتصالها بالتخت .

التويج : ٥ بتلات متراكبة والبتلة الأمامية ذات مهماز .

الطلع : ٥ أسدية ذات خيوط قصيرة جداً ، وفي البنسيه والبنفسج يمتد



شكل (١٨٦) الفصيلة البنفسجية Violaceae ، *Viola tricolor*

(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،

(د) المتاع ، (هـ) المياسم ، (و) الثمرة .

الموصل في المتكين الأماميين إلى داخل المهاز البتلى ، ويبرز الموصلان من أطرافها الرحيق ، وذلك لوجود غدد رحيقية فى نهايتها . أما موصلات المتوك الباقية فتمتد على هيئة زوائد مثلثة ، وتتفتح المتوك نحو الداخل . لحبوب اللقاح (٣ — ٥) فتحات أنبات مستديرة أو بيضاوية .

المتاع : ثلاث كرابل ملتحمة ومسكن واحد وثلاث مشيمات جدارية تحمل عدداً كبيراً من البويضات ، والقلم منحنى ينتهى بميسم يختلف شكله كثـــيرا فى الجنس الواحد وذلك لاختلاف طرق التلقيح .

الثمرة : علبة تتفتح تفتحا مسكنيا وقد تكون لبية .

التلقيح فى زهرة البنسيه *Viola tricolor*

الميسم كروى به تجويف ذو غطاء مفصلى متحرك ، ويوجد بداخل التجويف الجزء الحساس الذى يستقبل حبوب اللقاح ، ويوجد الميسم فى دهليز أو ممر مبطن بشعور تغطى البتلات الأمامية عند مدخل المهاز ، وعند تفتح المتوك تسقط حبوب اللقاح على هـذه الشعور التى تبطن الممر الذى يوصل إلى المهاز . عندما تزور الحشرة الزهرة تدفع خرطومها إلى المهاز حيث يتعفر باللقاح ، وعندما تسحب الحشرة خرطومها يتحرك الغطاء نحو الخارج ويسد التجويف بأحكام ، وبذلك يمتنع التلقيح الذاتى ، وعند زيارة الحشرة المعفرة باللقاح زهرة أخرى تضع اللقـاح على سطح غطاء التجويف الداخلى ، وعندما تترك الحشرة الزهرة يقفل الغطاء حاملا حبوب اللقاح إلى الجزء الحساس داخـل التجويف وبذلك يتم التلقيح الخلطى .

وفضلا عن الأزهار الكبيرة التى تتكون على نبات البنفسج فقد تظهر عليه فى آخر الموسم أزهار صغيرة تظل مقفلة وتكون عديمة البتلات أو ذات بتلات صغيرة وبها سداتان فقط وتلتصق بالميسم تمام الإلتصاق ، وتنبت حبوب اللقـاح

وهى فى المتك وتنمو أنبوبة اللقاح وتنفذ من جدار المتك متجهة نحو الميسم وبهذه الطريقة يتم التلقيح الذاتى cleistogan y .

تشمل الفصيلة ٦ أجناس ، ٨٥٠ نوعا واسعة الانتشار .

يوجد بحدائقنا نوعان من جنس الفيولا *Viola* هما :

البنفسيه *V. tricolor* ، البنفسج *V. odorata* .

الفصيلة الأثليه

Fam. TAMARICACEAE

(شكل ١٨٧ - ١٨٨)

نباتات هذه الفصيلة أشجار أو شجيرات تعيش غالبا فى المناطق الجفافية أو الملحية .

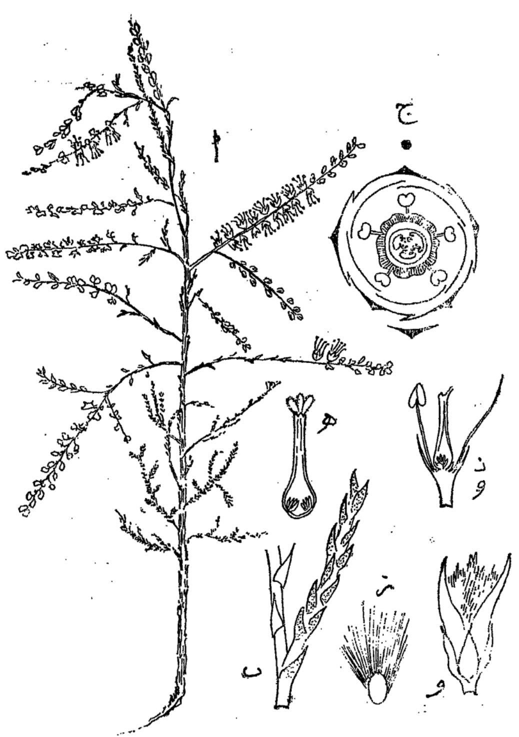
الأوراق : صغيرة أو حرشفيه متبادلة عديمة الأذينات .

الزهرة : صغيرة خنثى منتظمة مفردة (*Reaumuria*) أو فى نورات سنبلية مكتظة (*Tamarix*) .

الكأس : (٤ - ٥) سبلات متراكبة .

التويج : (٤ - ٥) بتلات منفصلة ومستديمة .

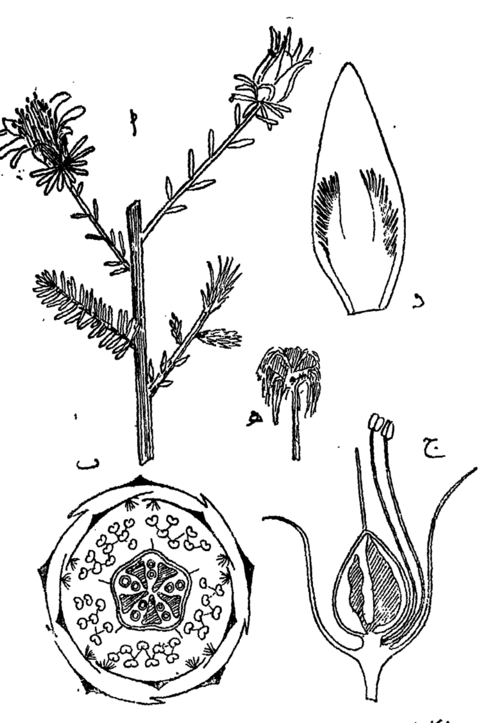
الطلع : ٥ أسدية كما فى الأثل *Tamarix* (شكل ١٨٧) أو عديدة وملتحمة من أسفل ، وتخرج الأسدية والبتلات من حافة قرص غدى ، وفى *Reaumuria* (شكل ١٨٨) تلتحم الأسدية فى مجموعات خمس تقابل البتلات . ولحبوب اللقاح (٢ - ٤) فتحات أنبات طويلة .



شكل (١٨٧) الفصيلة الأثلية Tamaricaceae ، الأثل *Tamarix sp.*

(ا) نبات مزهر ، (ب) فرع يبين شكل الأوراق ، (ج) مسقط زهرى ،

(د) قطاع طولى فى الزهرة ، (هـ) المتاع ، (و) ثمرة ، (ز) بذرة .



شكل (١٨٨) الفصيلة الأثلية Tamaricaceae ، *Reaumuria hirtell*

(١) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ، (د) بتلة ، (هـ) ثمرة .

المتاع : (٣ - ٤) كرابل ملتحمة ذو حجرة واحدة تحتوى على بويضات عديدة على مشيمات جدارية أو قاعدية ، ويعلو المبيض عدد من الأقلام بعدد الكرابل ، وقد تغيب الأقلام وتصبح المياسم جالسة .

الثمرة : علبة والبذور مغطاة بشعور طويلة ، وقد تكون مجنحة ، وهى عديمة الإندوسبرم فى الأثل وإندوسبرمية فى الروميريا .

تشمل الفصيلة أربعة أجناس ، ١٠٠ نوع تنتشر معظمها حول حوض البحر الأبيض المتوسط وأواسط آسيا .

تتميز هذه الفصيلة بأوراقها المختزلة الجالسة وبذورها الوبرية .

وتمثل فى الفلورا المصرية بجنسين هما العدية *Reaumuria* ، والأثل *Tamarix* ومن الجنس الثانى يوجد ثمانية أنواع أكثرها انتشارا *T. articulata* ، *T. nilotica* ويزرعان عادة كمصدات للرياح والرمال كما يزرعان عادة فى الحدائق لأزهارهما الحمراء الجميلة .

الفصيله السستيه

Fam. CISTACEAE

(شكل ١٨٩)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب أو شجيرات تنطى بأوبار نجمية .

الأوراق : متقابلة بسيطة ذات أذينات .

الزهرة : خنثى منتظمة مفردة أو فى نورات محدودة .

الكأس : (٣ - ٥) سبلات غير متساوية أحيانا حيث أن السبلتان الخارجيتان صغيرتان .

التويج : ٥ بتلات منفصلة ملتفة سريعة السقوط .

الطلع: عديد الأسدية فى محيطات متبادلة ومحمولة على قرص غدى أو امتداد من التخت . والحبوب اللقاح (٢ - ٤) فتحات أنبات شقية طويلة .

المتاع : ٣ كرابل ملتحمة وقد تزيد عددها إلى عشر ، والمتاع حجرة واحدة ذات مشيمات جدارية ، ويعلو المبيض قلم ينتهى بميسم واحد أو عدد من المياسم.

الثمرة : علبة تتفتح تفتحا مسكنيا ، والبذور إندوسبرمية مضلعة والجنين مستقيم .

تشمل الفصيلة ٨ أجناس ، ١٧٥ نوعا واسعة الانتشار فى المناطق الحارة والمعتدلة وخاصة فى حوض البحر الأبيض المتوسط ، ويوجد بالفلورا المصرية جنسان هما *Helianthemum* ، *Fumana* ، ومن الجنس الأول يوجد إثنى عشر نوعا تنمو معظمها على المرتفعات الصخرية بمنطقة مريوط وتزينها بأزهارها الصفراء والوردية الجميلة . ويسمونها بورد الصخر Rock - rose .

وتتميز هذه الفصيله بأوراقها المتقابلة ، وبتلات أزهارها الملتفة السريعة السقوط وأسديتها العديدة ، وبذورها الإندوسبرمية .

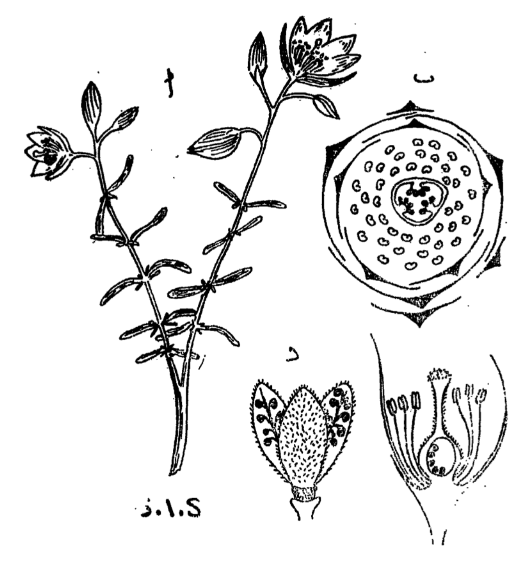
الفصيله الفرنكينية

Fam. FRANKENIACEAE

(شكل ١٩٠)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب معمرة أو شجيرات صغيرة .

الأوراق : بسيطة متقابلة ومتعامدة وعادة صغيرة وتلتحم قواعدها .



شكل (١٨٩) الفصيلة السستاسية Cistaceae ، *Helianthemum sp.*

(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،

(د) ثمرة .

الزهرة : خنثى منتظمة فى نورات محدودة طرفية أو تكون الأزهار منفردة.

الـكأس : (٤ - ٧) سبلات ملتحمة مكونة كأسا أنبوبيا .

التويج (٤ - ٧) بتلات منفصلة وللبتلة ظلف طويل ، ويوجد عند اتصال الظلف بالنصل زائده لسينيه .

الطلع : ٦ أسديه فى محيطين منفصلة أو ملتحمة خيوطها من أسفل. والحبوب اللقاح (٢ - ٤) فتحات أنبات طويلة .

المتاع : (٢ - ٤) كرابل ملتحمة ذو حجرة واحدة وعدد من المشيمات الجدارية . يعلو المبيض قلم ينتهى بعدد من المياسم مساوى لعدد الكرابل .

الثمرة : علبة تتفتح تفتحا مسكنيا ومحاطة بالكأس المستديم ، والبذور إندوسيرمية والجنين مستقيم .

تشمل الفصيلة أربعة أجناس ، ٣٤ نوعا منتشرة حول حوض البحر الأبيض المتوسط ، ولا يوجد بالفلورا المصرية غير جنس واحد هو ***Frankenia*** وينمو معظم أنواعه فى الأراضى الملحية ، وله أزهار وردية اللون وأسدية صفراء .

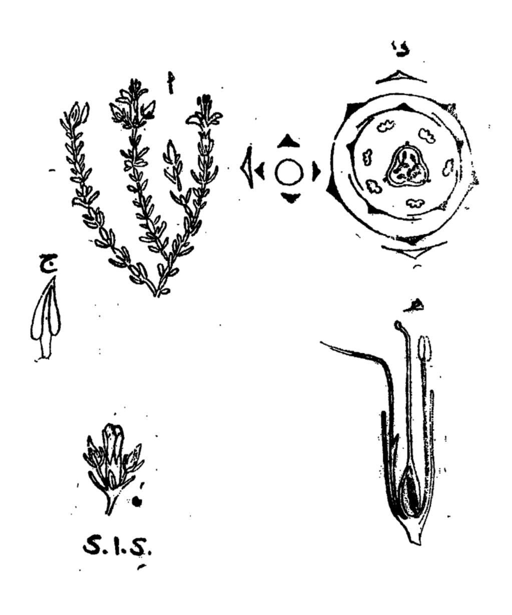
تتميز الفصيلة بأوراقها الصغيرة المتقابلة والمتعامدة وبتلات أزهارها ذات الزوائد السينية ، والبويضات ذات الأحبال السرية الطويلة والمحمولة على المشيمات الجدارية .

الفصيله البيجونيه

Fam. BEGONIACEAE

(شكل ١٩١)

نباتات هذه الفصلة أعشاب قائمة او زاحفة أو متسلقة وهى لحمية .



شكل (١٩٠) الفصيلة الفرنكينية Frankeniaceae ، *Frankenia revoluta*
(أ) نبات مزهر ، (ب) جزء من الساق يحمل أوراقا ، (ج) ورقة ،
(د) مسقط زهرى ، (هـ) قطاع طولى فى الزهرة .

الأوراق: متبادلة فى صفين بسيطة راحية التعرق والأذينات سريعة السقوط.

الزهرة : وحيدة جنس ووحيدة تناظر أو منتظمة .

الزهرة المذكرة : تتركب من سبلتين مصراعيتين، وبتلتين مصراعيتين أيضا والأسدية عديدة فى محيطات متبادلة منفصلة أو ملتحمة من أسفل .

ولحبوب اللقاح ثلاث فتحات أنبات طويلة شقية .

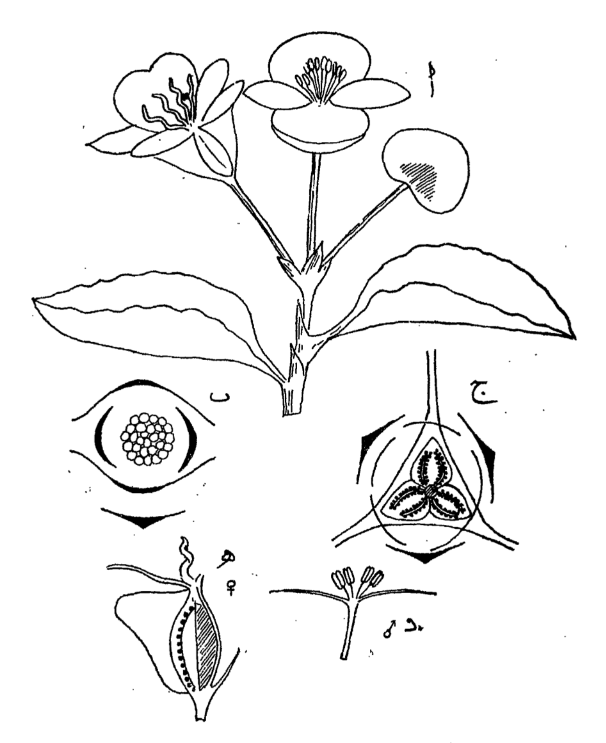
الزهرة المؤنثة : تتركب من عدد من الأوراق الزهرية المتراكبة ، ويتركب المتاع من ثلاث كرابل مجنحة ملتحمة سفلية ، وللمتاع ثلاث غرف وتحتوى كل غرفة على عدد من البويضات على مشيمة محورية متفرعة ، ويعلو المبيض (٢-٥) أقلام والمياسم ملتوية عليها زوائد ميسمية .

الثمرة : علبة تتفتح تفتحا منسكنيا وقد تكون لبية .

البذرة : عديمة الإندوسبرم والجنين مستقيم .

تشمل الفصيلة خمسة أجناس أكبرها عدداً جنس *Begonia* (٨٠٠ نوع) وتزرع أنواع البيجونيا من أجل أزهارها الجميلة الرائعة وأوراقها اللحمية فهى من أجمل نباتات الزينة فى العالم .

وتتميز هذه الفصيلة بأزهارها وحيدة الجنس ، وأزهارها المذكرة وحيدة التناظر وأسديتها العديدة ، وكذلك أزهارها المؤنثة السفلية والمجنحة ومياسمها المتفرعة الملتوية .



شكل (١٩١) الفصيلة البيجونية Begoniaceae ، *Begonia sp.*
(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى لزهرة مذكرة ، (ج) مسقط زهرى
لزهرة مؤنثة ، (د) قطاع طولى فى زهرة مذكرة ، (هـ) قطاع طولى فى زهرة مؤنثة

الفصيلة الباسفلورية

Fam. PASSIFLORACEAE

(شكل ١٩٢)

نباتات هـــذه الفصيلة أعشاب أو شجيرات أو متسلقات وتتسلق بواسطة محاليق أبطية .

الأوراق : متبادلة بسيطة أو مركبة ذات أذينات ، والمحاليق متقابلة مع الأوراق ويحل المحلاق محل الزهرة الطرفية فى النورة ثنائية الشعبتين أو الزهرة الأولى فى النورة وحيدة الشعبة .

الزهرة : خنثى منتظمة مفردة أو فى أزواج .

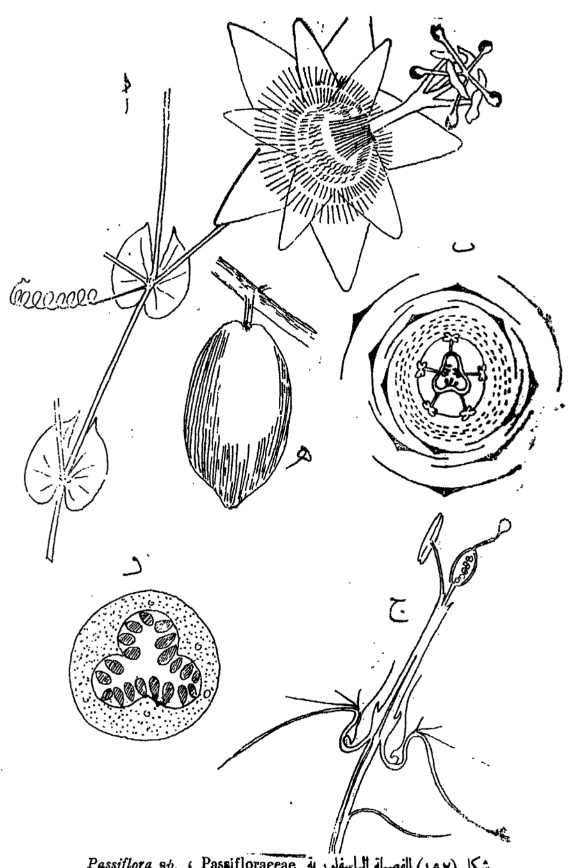
الكأس : (٤ ـ ٥) سبلات بتلية متراكبة مستديمة .

التويج : (٤ ـ ٥) بتلات منفصلة أو ملتحمة من أسفل وعادة أصغر من السبلات ومتراكبة . ويوجد بين التويج والطلع محيطات من الزوائد البتليـــة (كورونا corona) تخرج من حافة الكأس الزهرى الناشىء من التحام قواعد البتلات والسبلات .

الطلع : ٥ أسدية محمولة عادة على حامل طلعى متاعى ، والأسدية إما منفصلة أو ملتحمة من أسفل .

المتاع : ٣ كرابل ملتحمة محمولة على الحامل المتاعى الكربلى ، والمتاع ذو حجرة واحدة تحوى بويضات عديدة على مشيمات جدارية ، ويعلو المبيض ثلاثة أقلام ينتهى كل منها بميسم كروى .

الثمرة: لبية أو علبة تتفتح تفتحا مسكنيا، والبذرة إندوسبرمية والجنين مستقيم.



شكل (١٩٢) الفصيلة الباسفلورية Passifloraceae ، *Passiflora sp.*
(ا) نبات مزهر، (ب) مسقط زهرى، (ج) قطاع طولى فى الزهرة، (د) قطاع عرضى فى المبيض، (هـ) الم

تشمل الفصيلة ١١ جنسا ، ٦٠٠ نوع منتشرة فى المناطق الاستوائية ، أكبرها عـــددا جنس *Passiflora* ومعظم أنواعه متسلقات ذات أزهار جميلة وبعض الأنواع مثل *F. edulis* تؤكل ثمارها .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ ــ النباتات متسلقات .

٢ ــ الأزهار عادة فى أزواج .

٣ ــ وجود الكورونا فى الزهرة .

٤ ــ وجود الحامل الطلعى المتاعى .

رتبة الصباريات (الكاكتوسيات)

Order OPUNTIALES

تشمل هذه الرتبة فصيلة واحـــدة هى الفصيلة الصبارية . وفى رأى بعض العلماء أن هـذه الفصيلة تنتمى إلى رتبة الجداريات والبعض الآخر يضعها ضمن رتبة السنتروسبرميات بدلا من وضعها فى رتبة منفصلة .

(راجع مناقشة الوضع التقسيمى لهذه الرتبة فى البـاب الثامن تحت عنوان علم الأجنة وتصنيف النباتات) .

الفصيلة الصبارية (الكاكتوسية)

Fam. CACTACEAE

(شكل ١٩٣)

نباتات هذه الفصيلة عصيرية لحمية وتتشكل بأشكال عديدة منها الشجرى المتفرع ومنها الإسطوانى ومنها المفلطح ، وتحوى أنسجتها عصيرا مائيا أو لبنيا .

الأوراق: متبادلة بسيطة وقد تكون أسطوانية أو حرشفية أو غائبة وتحمل فى آباطها أشواكا أو أهدابا محولة على أجسام تسمى أريولات arcoles .

الزهرة : إما مفردة أو مجتمعة ، خنثى أو وحيدة جنس ، منتظمة أو وحيدة تماثل ، علوية أو محيطية .

الكأس : عديد السبلات .

التويج : عديد البتلات ، والسبلات والبتلات متشابهة ومتداخلة .

الطلع : عديد الأســـدية فى ترتيب حلزونى أو مرتبة فى مجموعات وتخرج الأسدية من السطح الداخلى للكأس الزهرى (Hypanthium) :

المتاع (٣ - ٥) كرابل ملتحمة ذو حجرة واحدة تحتوى على عدد من البويضات محولة على مشيمات جدارية ، ويعلو المبيض القلم الذى ينتهى بالمياسم .

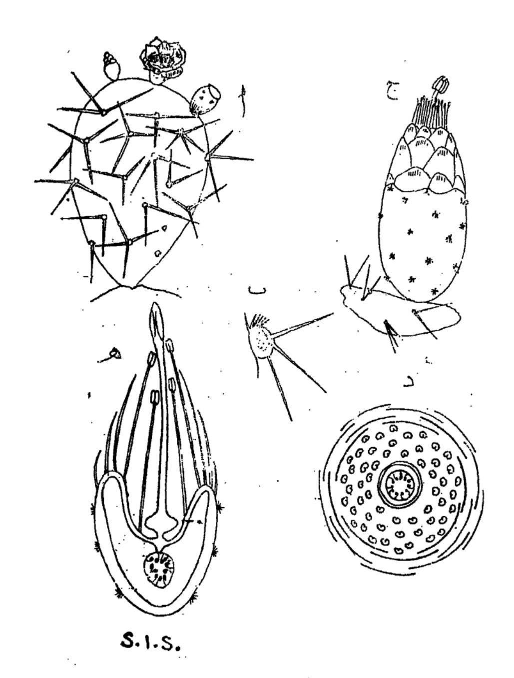
الثمرة : لبية مغطاة بأشواك أو أهداب ، والبـذور عديمة الإندوسبرم والجنين مستقيم أو منحنى .

تشمل الفصيله حوالى ١٢٠ جنسا ، ١٨٠٠ نوع منتشرة فى القارة الأمريكية .

وتزرع معظم نباتات هذه الفصيلة من أجل أزهارها الجميلة .

وينتمى لهذه الفصيلة نبات التين الشوكى *Opuntia tuna* الذى يزرع من أجل ثماره الحلوة .

ويعتقد أنجلر أن الفصيلة الصبارية نشأت من رتبة الجداريات أما بسى وهتشنسون فيعتقدان أنها أقرب الفصائل للفصيلة القرعية Cucurbitaceae ، ومن ناحية أخرى يعتقد وتستين وهالير ، نتيجة البحوث التشريحية والزهرية وكذلك



شكل(١٩٣) الفصيلة الكاكتوسية Cactaceae ، التين الشوكى *Opuntia tuna*
(ا) نبات مزهر ، (ب) أريول يحمل أشواكا ، (ج) زهرة ، (د) مسقط زهري ،
(هـ) قطاع طولي في الزهرة ، (و) بويضات .

تكوين الجنين ، أن هذه الفصيلة تشبه إلى حد كبير الفصيلة القرنفلية . ومع أن أنجلر وضع هذه الرتبة بعد الجداريات وقبل المرسينيات إلا أنه يؤكد علاقتها بالفصيلة القسولية ، فزهرة القسول علوية وتشبه إلى حد كبير زهرة الكاكتوس وقد دلت البحوث الكيميائية على أنسجة النباتات التابعة لهذه الفصيلة (كما ذكر سابقا فى الباب الثامن) أنها تشترك مع فصائل رتبة السنتروسبرميات فى وجود نفس الأنثوسيانين .

وتنقسم هذه الفصيلة إلى ثلاث تحت فصائل :

١ — Pereskioideae ولها أوراق مفلطحة لحية وتحمل أشواكا، والأزهار محمولة فى نورات غير محدودة مركبة وتشمل جنسا واحدا *Pereskia* .

٢ — Opuntioideae وهى نباتات لحية والسيقان مفلطحة والأوراق صغيرة أسطوانية متساقطة وتحمل أريولات عليها أشواك مسننة glochidia وأزهارا دائرية التويج وأهم أجناس هذا القسم *Opuntia* .

٣ — Cereoideae وهى نباتات لحية والأوراق مختزلة إلى حراشيف صغيرة ولا تحمل الأريولات جلوكيديات glochidia ، والأزهار أنبوبية أو طبقية وتشمل معظم الأجناس .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — النباتات لحية عصيرية ، تحمل أشواكا مرتبة فى أريولات .

٢ — الأزهار مفردة ذات غلاف زهرى عديد الأوراق التى تتحد قواعدها مكونة كأسا زهريا .

٣ — الأسدية عديدة مرتبة ترتيبا حلزونيا أو فى مجموعات .

٤ — الثمار شوكية .

رتبة المرسينيات

Order. MYRTIFLORAE

تشمل هذه الرتبة عدداً من الفصائل التى تتدرج فيها الزهرة من الحالة المحيطية إلى الزهرة العلوية، وتتميز سيقانها بوجود لحاء داخلى. أما الأوراق فمتقابلة عادة، والزهرة عادة منتظمة خنثى سوارية، والأوراق الزهرية إما رباعية أو خماسية أو سداسية، والأسدية إما فى محيطين أو عديدة، والزهرة كأس زهرى يلتحم عادة مع المتاع وتشبه فى ذلك الورديات.

تشمل الرتبة ٣٣ فصيلة موزعة بين أربع تحت رتب. ويتفق معظم العلماء مع أنجلر فى الوضع التصنيفى لهذه الرتبة إلا فى بعض النقاط، كفصل فصيلة ووضعها فى رتبة أخرى أو ضم فصيلة إليها.

الفصيلة المرسينية (الكافورية)

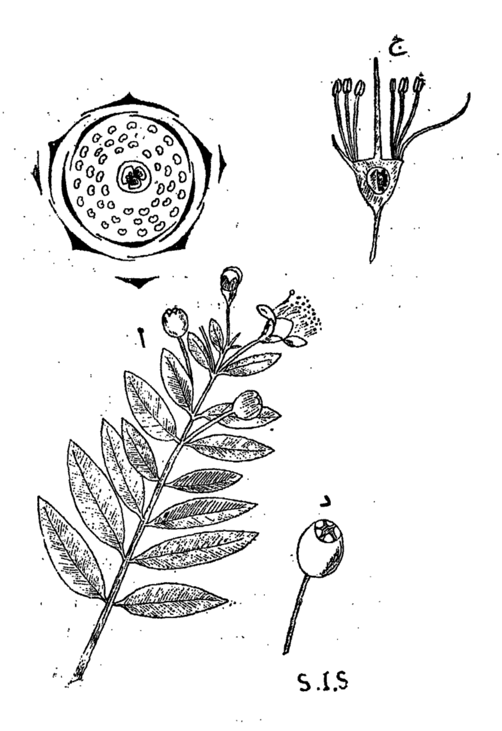
Fam. MYRTACEAE

(شكل ١٩٤ - ١٩٦)

نباتات هذه الفصيلة أشجار أو شجيرات دائمة الخضرة.

الأوراق: متقابلة عديمة الأذينات كاملة الحافة جلدية، وتحتوى الأوراق والسيقان الحديثة والأوراق الزهرية على زيوت طيارة، وفى الكافور تكون الأوراق متبادلة.

النورة: غالبا محدودة وقلما تكون غير محدودة، ونورة الكافور تشبة الخيمة البسيطة فى ظاهرها ولكنها فى الحقيقة محدودة، وفى جنس *Callistemon* تكون النورة منتهية، وفيها تجد المحور يستمر فى نموه ليكون نورة سنبلية جديدة.



شكل (١٥٧) الفصيلة المرسينية Myrtaceae ، المرسين *Myrtus communis*

(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهري ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ، (د) ثمرة .

فى الفصل الخضرى التالى ، ولذلك توجد على النورة ثمار مختلفة الأعمار ، وقد تكون الأزهار مفردة أبطية كما فى الجوافا والمرسين .

الزهرة : منتظمة خنثى علوية .

الكأس : ٤ أو ٥ سبلات منفصلة أو ملتحمة .

التويج : ٤ أو ٥ بتلات منفصلة ، وفى الكافور تلتحم السبلات والبتلات لتكون جسما واحدا على هيئة غطاء يشبه القبعة يسقط عند تفتح الزهرة ، وفى بعض الأنواع يتكون الغطاء من طبقتين ظاهرتين يمثلان الكأس والتويج وتسقط الطبقة الخارجية قبل الداخلية .

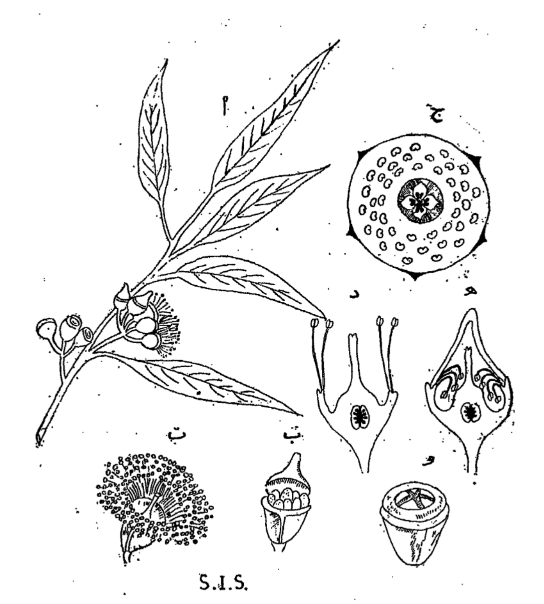
الطلع : عديد الأسدية المنفصلة فى عدد من المحيطات ، والخيوط منفصلة وقلما تلتحم فى حزم عددها مثل عدد السبلات كما فى *Callistemon* ويتركب المتك من حجرتين وتفتحان طوليا ، والأسدية منحنية فى البرعم الزهرى وقد تتلون الخيوط معطية الأزهار ألوانا بهيجة .

المتاع : (٢ - ٥) كرابل ملتحمة ويعلو المبيض القلم ، وتحتوى كل كربلة على عدد من البويضات على مشيمة محورية .

الثمرة : تختلف باختلاف الجنس ، فهى فى الغالب حسلة كما فى الجوافة أوعلبة كما فى الكافور تتفتح تفتحا مسكنيا ، والبذور عديمة الإندوسبرم .

تشمل الفصيلة ٨٠ جنسا ، ٣٠٠ نوع منتشرة بالمناطق الحارة وخاصة المناطق الأمريكية والأسترالية .

كثير من نباتات هذه الفصيلة له أهمية أقتصادية مثل الجوافة *Psidinm guajava* وقد انتشرت زراعتها بمصر من أجل ثمارها الحلوة ، وتفاح الورد



شكل (١٩٥) الفصيلة المرسينية Myrtaceae ، *Eucalypins sp.*

(ا) نبات مزهر، (ب) زهرة ، (ت) زهرة متفتحة ، (ج) مسقط زهرى ، (د) قطاع طولى فى الزهرة ، (هـ) قطاع طولى فى البرعم ، (و) ثمرة .

Jambosa vulgaris وتزرع من أجل ثمارها الحشنية ذات الرائحة الوردية ، وتعطى بعض النباتات أخشابا ممتازة وكذلك الصموغ والزيوت .

والقرنفل عبارة عن براعم الأزهار الصغيرة لنبات *Eugenia caryophyllata* أما زيت القرنفل فيستخرج من البراعم الجافة .

وثمار البهار *Pimenta officinalis* تجمع من أجل طعمها الذى يشبه طعم القرنفل والقرفة وجوزة الطيب مجتمعة ولذلك تسمى بكل التوابل allspice .

ويحضر زيت الميركا oil of myrica بتقطير أوراق بعض أنواع *Pimenta* ويستعمل فى تحضير الروم .

أما المرسين *Myrtus communis* فيستخرج من أوراقه خلاصة زيتية تضاف إلى الماء وتسمى eau d'ange وتستعمل فى عمل مستحضرات الزينة .

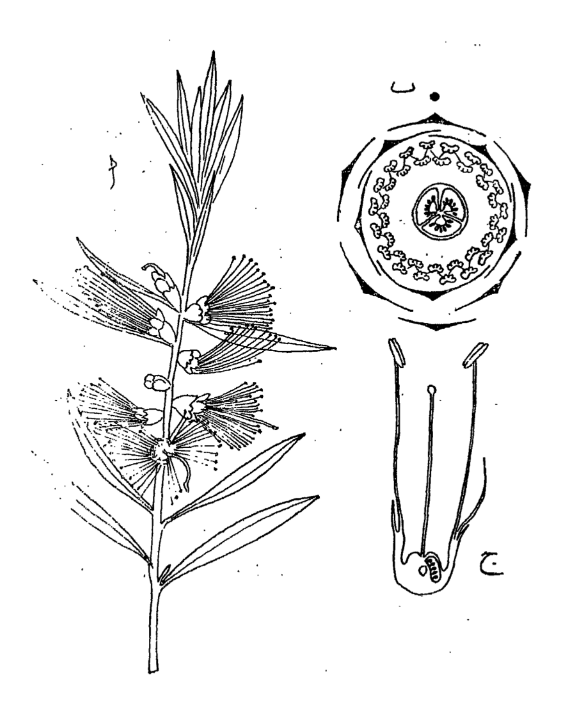
الصفات المميزة للفصيلة .

١ — الأزهار علوية .

٢ — تحوى الأوراق زيوت طيارة .

٣ — يتركب الطلع من أسدية عديدة .

٤ — البذور قصرات مجنحة أو جلدية أو قرنية .



شكل (١٩٦) الفصيلة المرسينية Myrtaceae ، *Callistemon sp.*

(أ) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة .

الفصيلة الرمانية

Fam. PUNICACEAE

(شكل ١٩٧)

نباتات هذه الفصيلة أشجار صغيرة أو شجيرات وتشمل جنسا واحدا هو جنس الرمان *Punica* وله نوعان ، وتنتهى بعض الأفرع بأشواك مدببة ، وتكاد تكون الأفرع الصغيرة مربعة ومجنحة ثم تزول الأجنحة وتصبح السيقان عادية .

الأوراق : عادة متقابلة وليس بها غدد زيتية كما فى المرسيفيه ، وتخرج الأوراق فى مجموعات على سيقان قصيرة وهى عديمة الإذينات .

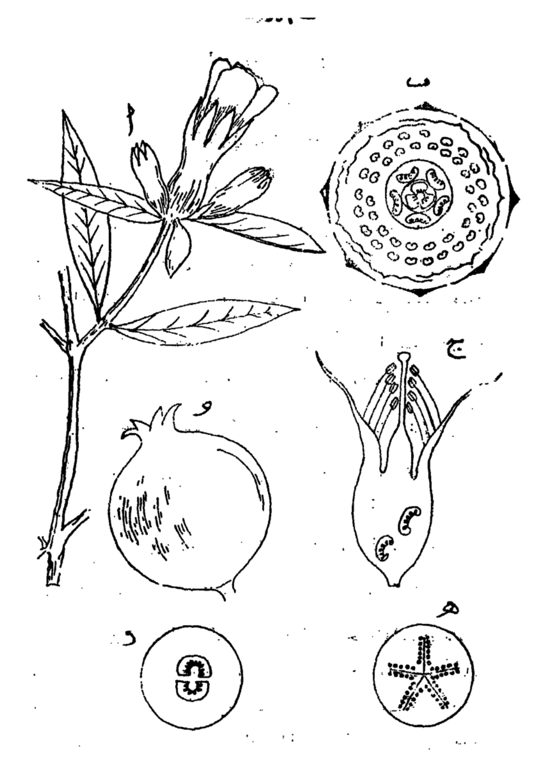
الزهرة : مفردة أو متجمعة فى نورات محدودة وهى منتظمة خنثى علوية .

الكأس : (٥ - ٨) سبلات مصراعية لحمية حمراء اللون تتخشب مع الثمرة وتستديم .

التويج : (٥ - ٨) بتلات وغالبا تكون منثنية متراكبة تسقط بعد مدة .

الطلع : عديد الأسدية وتخرج من السطح الداخلى للكأس الزهرى .

المتاع : ٨ كرابل ملتحمة ذو ثمانى حجر وله قلم واحد والمياسم غير متميزة. وفى النوع *Punica protopunica* توجد الكرابل فى محيط واحد ، أما فى *P. granatum* وهو الرمان فتوجد الكرابل فى محيطين (شكل ١٩٧) ، ويتركب المحيط الداخلى من ثلاث كرابل أما الخارجى فيتركب من خمس ويحدث أثناء نمو المبيض أن يحمل المحيط الخارجى إلى أعلى وبذلك يصبح أعلى من المحيط الداخلى ، وفى مبدأ تكوين المبيض يتحول الوضع المشيمى فى المحيط الخارجى إلى قاعدى ثم إلى جدارى ، والبويضات عديدة فى كل حجرة .



شكل (١٩٧) الفصيلة الرمانية Punicaceae ، الرمان *Punica granatum*

(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،

(د ، هـ) قطاعان مستعرضان فى المبيض ، (و) ثمرة .

الثمرة : لبية ذات غلاف جلدى سميك مقسمة إلى ثمانى حجر .

البذرة : معلقة عديمة الإندوسبرم ، والجزء الذى يؤكل هو الطبقة الخارجية من القصرة، حيث تحتوى على عصير حلو المذاق، ويعمل منه شراب، ويستخرج من غلاف ثمرة الرمان وقلف الشجرة صبغة تحتوى على التانين ، وهو مادة قلوية قابضة تستعمل فى الدباغة ، ومن فوائد الرمان أن منقوع قشره المغلى يستعمل ضد الأسهال والدسنتاريا ، وهو طارد للديدان وخصوصا الدودة الشريطية ، ولب الثمار يهدىء الكحة ويدخل فى طلاء عجينة الأسنان .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — ليس بأنسجة النبات غدد زيتية

٢ — الطلع عديد الأسدية فى محيطات متبادلة

٣ — المتاع سفلى عديد الكرابل والمشيمات محورية وجدارية

ويعتبر بعض العلماء هذه الفصيلة جزءا من الفصيلة المرسينية ، ولكن أنجلر وضعها فى فصيلة منفصلة لعدم وجود أكياس زيتية فى أوراقها .

الفصيلة الحنائية

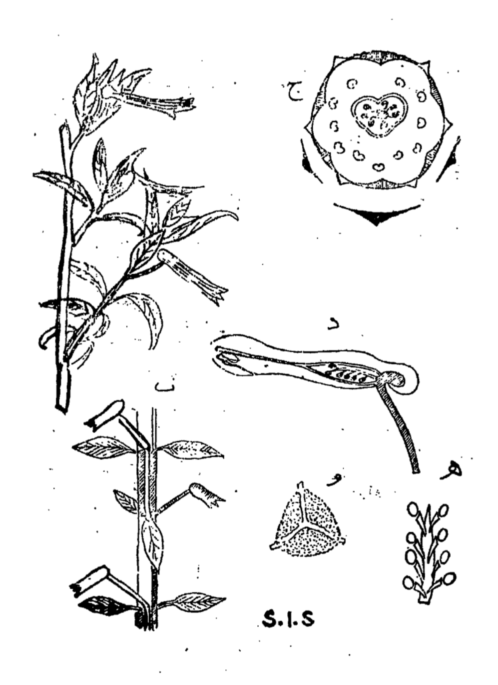
Fam. LYTHRACEAE

(شكل ١٩٨ - ١٩٩)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب أو شجيرات أو أشجار .

الأوراق : متقابلة أو فى محيطات ، بسيطة كاملة الحافة ذات أذينات صغيرة .

الزهرة : خنثى منتظمة (وحيدة تناظر فى *Cuphea* شكل ١٩٨) ، محيطية



شكل (١٩٨) الفصيلة الحنائية Lythraceae ، *Cuphea ignea*

(ا) نبات مزهر ، (ب) جزء من الساق بين الالتصاق ، (ج) مسقط زهرى ، (د) قطاع طولى فى الزهرة ، (هـ) المشيمة تحمل البويضات ، (و) حبة لقاح .

لوجود الكأس الزهرى ، وغالبا يوجد تحت كأس خارج الكأس الزهرى ، نتيجة التصاق أزواج القنابات كما فى *Lythrum* (شكل ١٩٩) .

الكأس : (٤ - ٨) سبلات مصراعية تخرج من حافة التخت الزهرى .

التويج : (٤ - ٨) بتلات تخرج من حافة التخت الزهرى وتتبادل مع السبلات وتسقط بسرعة وقد تكون غائبة .

الطلع : الأسدية عددها ضعف عدد السبلات أو البتلات وهى فى محيطين ويتبادل المحيط الخارجى مع البتلات ، وتخرج الأسدية من الكأس الزهرى أسفل البتلات ، وكثيرا ما يختزل محيط من المحيطين ، والخيوط غير متساوية فى الطول

المتاع : (٢ - ٦) كرابل ملتحمة ، والمتاع علوى وقد يحمل على عنق قصير ، والمتاع عديد الحجر وتحتوى كل حجرة على عـــدد من البويضات على مشيمة محورية ، وقد تتمزق الحواجز فى الجزء العلوى للمبيض ، ويعلو المبيض قـــلم واحد ينتهى بميسم قرصى أو كروى .

الثمرة : علبة والبذور عديمة الإندوسبرم والجنين مستقيم .

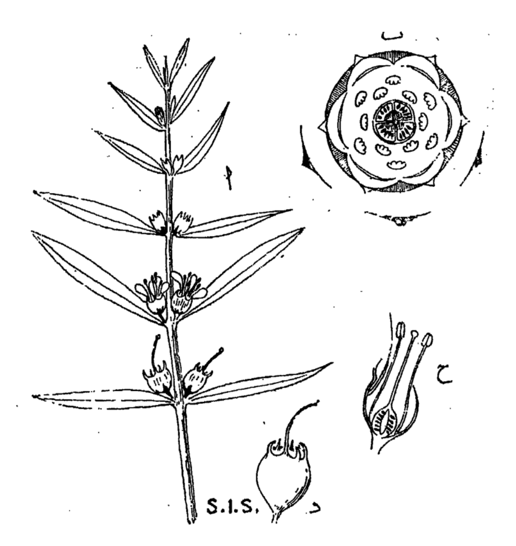
تشمل الفصيلة ٢٣ جنسا ، ٤٧٥ نوعا منتشرة فى المناطق الإستوائية وخاصة الأمريكية ، وتمثل الفصيلة فى الفلورا المصرية بجنسين هما :

Lythrum ، *Ammannia* وتزرع الحنـــاء *Lawsonia inermis* من أجـل أوراقهـــا المحتوية على صبغة الحناء ، أما *Cuphea* ، *Lagerstroemia* فيزرعان للزينة .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — وجود تخت زهرى والمبيض علوى

٢ — الأسدية فى محيطين وغير متساوية فى الطول .



شكل (١٩٩) الفصيلة الحنائية Lythraceae ، *Lythrum sp.*

(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ؛ (ج) قطاع طولى فى الزهرة ، (د) ثمرة .

الفصيلة الثيميلية

Fam. THYMELAEACEAE

(شكل ٢٠٠)

نباتات هذه الفصيلة أشجار أو شجيرات والقليل منها عشبي .

الأوراق : متبادلة أو متقابلة بسيطة عديمة الأذينات .

الزهرة : خنثى أو وحيدة جنس منتظمة والنبات ثنائى المسكن ، والزهرة مفردة أو فى نورات راسيمية أو خيمية .

الكأس : (٤ - ٥) سبلات متراكبة بتلية وقد تلتحم مكونة أنبوبة سبلية .

التويج : (٤ - ١٢) بتلات حرشفية أو غائبة وتخرج من قمة الأنبوبة السبلية .

الطلع : (٤ - ٥) أسدية وتتبادل مع السبلات وقد يكون عددها ضعف عدد السبلات أو يختزل عددها إلى سداتين .

المتاع : علوى ويتركب من كربلة واحدة تحوى بويضة واحدة فى وضع مشيمى قمى ، أو يتركب من كربلتين ، ويعلو المبيض قلم واحد ينتهى بميسم قرصى .

الثمرة : حسلة أو بندقة ونادرا ما تكون علبة أو لبية .

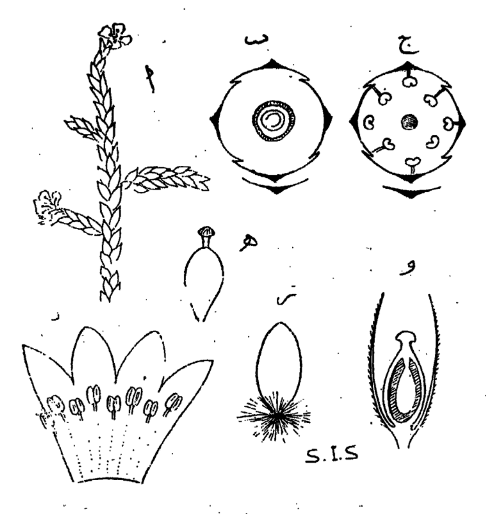
البذرة : إندوسبرمية أو عديمة الإندوسبرم والجنين مستقيم .

وتحوى الفصيلة ٤٠ جنسا ، ٥٠٠ نوع واسعة الانتشار ، ولا يوجد بالفلورا المصرية إلا نوع واحد هو *Thymelaea hirsuta* . وهو شجيرة ذات أوراق جلدية وأزهار صفراء وتنمو بصحارينا وخاصة منطقة مريوط .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — يتكون الغلاف الزهرى من محيط واحد من الأوراق البتلية .

٢ — المتاع علوى ويتكون من غرفة واحدة ذات بويضة واحدة .



شكل(١٦٩) الفصيلة الثيميلية Thymelaeaceae ، *Thymelaea hirsuta*

(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى لزهرة مؤنثة ، (ج) مسقط زهرى لزهره مذكرة ، (د) التويج يحمل الأسدية ، (هـ) المتاع ، (و) قطاع طولى فى الزهرة المؤنثة ، (ز) بذرة .

الفصيلة الأناجرية

Fam. ONAGRACEAE

(شكل ١ ٢ - ٢٠٢)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب والقليل منها شجيرى أو شجرى .

الأوراق : متبادلة أو متقابلة بسيطة عديمة الأذينات غالبا .

الزهرة : مفردة أو فى نورات غير محدودة . خنثى منتظمة رباعية الأوراق الزهرية . لها كأس زهرى ملتصق مع المبيض .

الكأس : ٤ سبلات منفصلة مصراعية مستديمة أو تسقط بسرعة .

التويج : ٤ بتلات متراكبة وأحيانا يختزل إلى بتلتين أو يكون التويج غائبا .

الطلع : ٤ أسدية أو ٨ فى محيطين ويتبادل المحيط الخارجى مع البتـــلات وتخرج الأسدية من حافة الكأس الزهرى .

المتاع : ٤ كرابل ملتحمة والمتاع سفلى والوضع المشيمى محورى . يعـــلو المبيض القلم الذى ينتهى بالميسم الكروى وأحيانا يتفرع إلى أفرع بعدد الكرابل .

الثمرة : علبة تتفتح مسكنيا أو لبية أو بندقة .

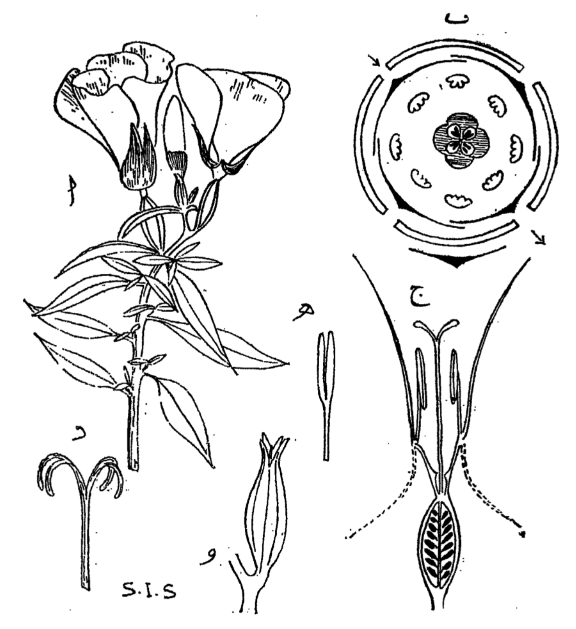
البذرة : عديمة الإندوسبرم والجنين مستقيم .

تشمل الفصيله ٢٠ جنسا ، ٦٥٠ نوعا منتشرة فى جميع أنحاء العـالم ويزرع كثير من نباتاتها للزينة مثل *Godetia* ، *Fuchsia* ، *Glarkia* .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ . الأزهار رباعية الأوراق الزهرية والأزهار علوية .

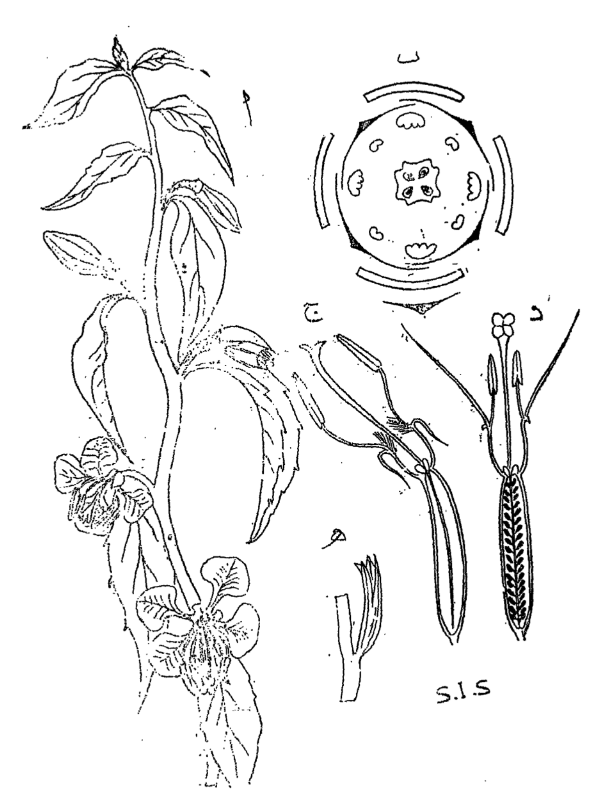
٢ وجود الكأس الزهرى الذى يخرج من حافته السبلات والبتلات والأسدية.



شكل (٢٠١) الفصيلة الأناجرية Onagraceae ، *Godelia. sp.*

(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،

(د) القلم ينتهى بالمياسم ، (هـ) سداة ، (و) ثمرة .



شكل (٢٠٢) الفصيلة الأناجرية Onagraceae ، *Clarkia sp.*

(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة المذكرة ، (د) قطاع طولى فى الزهرة المؤنثة ، (هـ) ثمرة .

رتبة الخيميات

Order UMBELLIFLORAE

نباتات هذه الرتبة أشجار أو أعشاب لها أوراق بسيطة أو مركبة ، والأزهار صغيرة خنثى منتظمة علوية ، لها محيط واحد من الأسدية ، وكربلتان فقط ، وبكل كربلة بويضة واحدة ، وتتجمع الأزهار فى نورات خيمية .

تشمل الرتبة ثلاث فصائل هى : الخيمية Umbelliferae ، الأراليـــة Araliaceae ، الـكورنيه Cornaceae ، وهناك صفات مشتركة بين هذه الرتبة ورتبة العنابيات Rhamnales فأزهار كل منها صغيرة ولـكل منها محيط واحد من الأسدية ولها قرص غدى وتحوى الكربلة بويضة واحدة . ولـكنها يختلفان فى أن أزهار رتبة الخيميات علوية والأسدية متبادلة مع البتلات وليست متقابلة معها . وتعتبر الفصيلة الخيميه أكثر فصائل سائبة البتلات رقيا .

الفصيلة الخيمية

Fam. UMBELLIFERAE

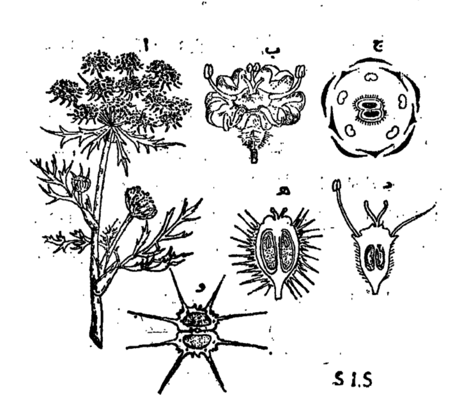
(شكل ٢٠٣ - ٢٠٤)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية أو معمرة ذات سيقان جوفاء ولـكنها مصمته عند العقد .

الأوراق : متبادلة مركبة مفصصة أو راحية ، وقلما تـكون بسيطة كما فى جنس *Bupleurum* ، وللأوراق أغماد عند القاعدة تغلف السيقان عند العقد والأوراق عديمة الأذينات . ومن الصفات التشريحية لهذه الفصيلة وجود قنوات تحوى زيوتا طيارة بجميع أعضائها .

النورة : خيمية مركبة ومن النادر أن تكون بسيطة ، وفي جنس *Eryngium* نجد الأزهار قد ازدحمت مع بعضها في نورة هامية بسيطة تحيطها جملة قنابات صلبة شوكية ، وتخرج كل زهرة من إبط قنابة ، وقد تكون الأزهار الخارجية للنورة عقيمة أو مذكرة ووحيدة تناظر بالنسبة لكبر البتلات الخارجية عن الداخلية كما في الكسبرة *Coriandrum* (شكل ٢٠٤) ، وغالبا تكون بيضاء اللون ، ويحيط النورة جميعها جملة قنابات تسمى بالقلافة .

الزهرة : عادة صغيرة خنثى علوية منتظمة .



شكل (٢٠٣) الفصيلة الخيمية Umbelliferae ، *Daucus carota*

(ا) نبات مزهر ، (ب) زهرة ، (ج) مسقط زهرى ، (د) قطاع طولى في الزهرة ، (هـ) قطاع طولى في المبيض ، (و) قطاع عرضى في المبيض .

الكأس : صغيرة جداً وقد يكون على هيئة أسنان أو غائبا وأحيانا يكون كبيراً كما فى جنس الأرنجيم .

التويج : خمس سبلات منفصلة مصراعية وأطرافها عادة منحنية للداخل .

الطلع : خمس أسدية منحنية فى البرعم الزهرى ومتبادلة مع البتلات .

المتاع : كربلتان ملتحمتان ، والمبيض سفلى ويوجد مسكنان وبكل مسكن بويضة منعكسة ، والوضع المشيمى قمى ، ويوجد قرص غدى أعلى المبيض ، ويخرج من وسطه القلمان المنفصلان .

الثمرة : منشقة وتنقسم إلى ثمرتين وعلى كل ثمرة بروزات أو أضلاع ظاهرة وعلى هذه الأضلاع توجد الأشواك أو الشعور أو الزوائد المختلفة التى تميز الأنواع المختلفة ، وعادة يكون عدد الأضلاع خمسة ، وفى بعض الأجناس توجد أربعة أضلاع أخرى ثانوية متبادلة مع الخمسة الأساسية ، وتوجد قنوات زيتية داخل الأضلاع الثانوية الموجودة على الثمرة أو فى الفجوات الموجودة بين الأضلاع الرئيسية ، وبعد نضوج البذرة أو الثمرة تظهر القنوات كخطوط سوداء أو سمراء على الجدار الثمرى الخارجى .

البذرة : إندوسبرمية ويختلف الإندوسبرم فى شكله حسب الأجناس .

تشمل الفصيلة ١٢٥ جنسا ، ٢٩٠٠ نوع منتشرة فى جميع أنحاء العالم وخاصة نصف الكرة الشمالى ، وتمثل فى الفلورا المصرية بـ ٢٥ جنسا .

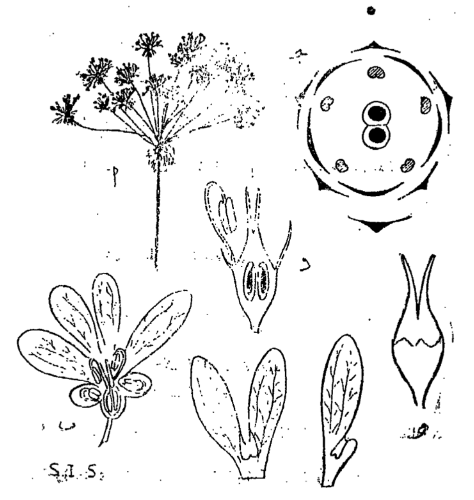
لكثير من نباتات هذه الفصيلة فوائد اقتصادية وطبية وأهم هذه النباتات .

البقدونس *Petroselinum sativum* ، الكرفس *Apium graveolens*

الشبت *Anethum graveolens* ، الجزر الأفرنجى *Daucus carota*

الكمون *Cuminum cyminum* ، الجزر البلدى *Daucus boissieri*
الكراوية *Carum carvi* ، الينسون *Pimpinella anisum*
الشمر *Foeniculum vulgare* ، الكسبرة *Coriandrum sativum*

والزيوت التى تستخرج من بذور بعض هذه النباتات تستخدم كطارد للأرياح .



شكل (٢٠٤) الفصيلة الخيمية Umbelliferae ، الكزبرة *Coriandrum sativun*
(ا) نورة ، (ب) زهرة ، (ح) مسقط زهرى ، (د) قطاع طولى
فى الزهرة ، (ه) متاع .

وكنهه للمعدة والأمعاء وضد المغص ، ويستخرج أبو كبير من بعض أنواع الفريولا *Ferula* وهى مادة راتنجية تستخدم فى الطب لعلاج السعال والربو .

والبذور الخلة *Ammi visnaga* ، *A. majus* فوائد طبية عظيمة ، حيث تساعد على نظافة السكلى مما بها من حصى ، كما ثبت أن زيت بذور الخلة (خلين) دواء شافى للذبحة الصدرية .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ - الأزهار محمولة فى نورات خيمية

٢ - الطلع خمس أسدية فقط

٣ - المتاع سفلى يتركب من كربلتين وبكل كربلة بويضة واحدة

٤ - الثمرة منشقة

٥ - وجود زيوت طيارة بأنسجة النبات .

الفصيله الأراليه

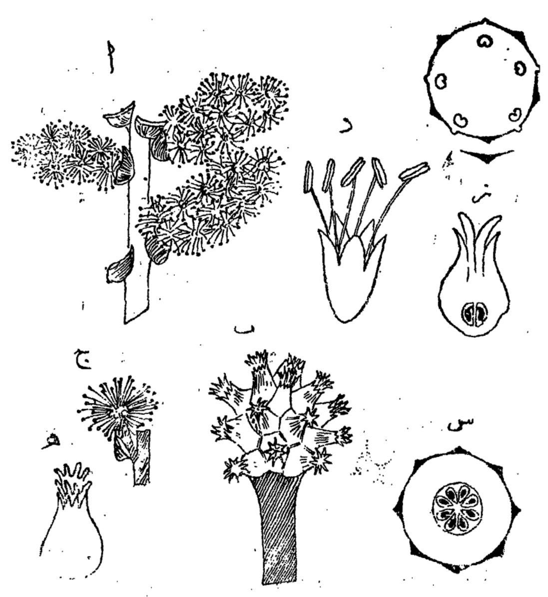
Fam. ARALIACEAE

(شكل ٢٠٥ - ٢٠٦)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب أو شجيرات أو أشجار ، والبعض متسلقات .

الأوراق : متبادلة بسيطة أو مركبة راحية مغطاة بأوبار نجمية ، والورقة ذات أذينات محورة إلى غلاف يحيط بقاعدتها .

الزهرة : خنثى أو وحيدة جنس منتظمة وعادة تكون صغيرة خضراء فى نورات خيمية أو هامية .



شكل(٢٠٥) الفصيلة الأرالية Araliaceae ، *Acanthopanax sp.*

(أ) فرع مزهر ، (ب) نورة مؤنثة ، (ج) نورة مذكرة ، (د) زهرة مذكرة ،
(هـ) زهرة مؤنثة ، (و) مسقط زهرى لزهرة مذكرة ، (ز) قطاع طولى
فى زهرة مؤنثة ، (س) مسقط زهرى لزهرة مؤنثة .

الكأس : ٥ سبلات صغيرة قد تكون على هيئة أسنان أو سوار صغير .

التويج : (٥ - ١٠) بتلات تخرج من حافة قرص غدى ، وتسقط بسرعة وهى مصراعية.

الطلع : ٥ أسدية تتبادل مع البتلات وتخرج من حافة القرص الغدى .

المتاع : (٢ - ١٥) كربلة ملتحمة ، وأحيانا كربلة واحدة ، وعدد الحجر كعدد الكرابل ، وبكل حجرة بويضة واحدة ، والوضع مشيمى محورى ويعلو المبيض عدد من الأقلام عددها كعدد الكرابل .

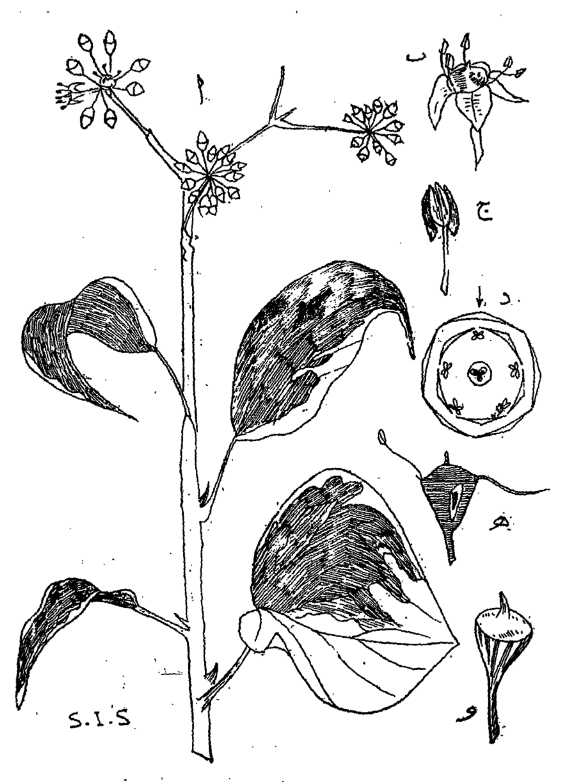
الثمرة : لبية أو حسلية وأحيانا منشقة .

البذرة : إندوسبرمية والجنين صغير .

تشمل الفصيله ٦٥ جنسا ، ٨٠٠ نوع منتشرة فى المناطق الإستوائية وتتميز الفصيلة بنوراتها الخيمية وثمارها اللبية بجانب مبيضها السفلى ووجود بويضة واحدة فى كل مسكن .

يوجد بحدائقنا نبات حبل المساكين *Hedera helix* (شكل ٢٠٦) وهو متسلق بواسطة جذوره الهوائية وله أوراق جميلة ، كما يوجد بعض أنواع من جنس الأراليا *Aralia* تزرع من أجل أزهارها البيضاء الجميلة وأوراقها الكبيرة وكذلك *Acanthopanax* (شكل ٢٠٥) ، وللنبات أزهار وحيدة الجنس .

ونخاع نبات *Tetrapanax papyriferus* مصدر ورق الأرز المشهور rice - paper ، وجذور الجنسنج Ginseng roots التى تستعمل طبيا ، تستخلص من نبات *Panax quinquefolius* .



شكل (٢٠٦) الفصيلة الأرالية Araliaceae ، *Hedera helix*
(ا) نبات مزهر ، (ب) زهرة ، (ج) سداة ، (د) مسقط زهرى ،
(ه) قطاع طولى فى الزهرة ، (و) ثمرة .

تحت الصف ملتحم البتلات

Subclass SYMPETALAE

لا يمثل تحت الصف ملتحم البتلات مجموعة طبيعية متجانسة من الرتب ، لأنه يشمل رتبا متباينة جمعت مع بعضها لسهولة دراستها ، ومن أجل أنهـــا تشمل أزهارا ذات بتلات ملتحمة . هذا لا يعنى عدم وجود أزهار ملتحمة البتلات خارج تحت الصف هذا ، بل توجد بين نباتات تحت الصف منفصل البتلات بعض الأنواع لها أزهار ذات بتلات ملتحمة ، كما وأن لبعض الفصائل ملتحمة البتلات صفات مشتركة مع بعض الفصائل منفصلة البتلات ، والمعروف أن التحام البتلات واختزال عدد الأسدية تحور يلازم التلقيح الحشرى فى الزهرة .

وقد دلت البحوث الحديثة أن عدم تجانس الرتب ملتحمة البتلات كان نتيجة أنها نهايات خطوط تطور لرتب من سائبات البتلات ، وتميـــل نظم التصنيف الحديثة إلى عدم الأخذ بالآراء القديمة وهى تقسيم الرتب إلى رتب ملتحمة البتلات وأخرى منفصلتها ، بل جمعت الرتب سواء كانت ملتحمة البتلات أو منفصلتهـا تبعا لتطورها أو تخلفها حسب صفات تطورية ظاهرة .

وتتميز الرتب ملتحمة البتلات بالمميزات الآتية :

١ - معظم نباتاتها أعشاب ولا يوجد بينها نباتات مائية

٢ - الأوراق الزهرية مرتبة على محور الزهرة ترتيبا سواريا (محيطات)

٣ - الكأس عادة مستديم والبتلات ملتحمة

٤ - الأسدية فوق بتلية

٥ - يوجد غلاف واحد للبويضة .

يلاحظ وجود خطوات تطورية بين الرتب المختلفة وأهم هـــذه الخطوات ما يأتى :

١ - تطور الزهرة من الحالة المنتظمة إلى حالة الزهرة وحيدة التناظر .

٢ - تطور المتاع من حالة إنفصال الكرابل إلى التحامها التحاما كاملا .

٣ - أختزال عدد المحيطات الزهرية .

٤ - اختزال عدد البويضات فى الكربلة الواحدة .

٥ - تطور الزهرة السفلية نحو الزهرة العلوية .

٦ - تجمع الأزهار فى نورات مكتظة مصحوبا بصغر حجمها .

قسم رندل تحت الصف إلى قسمين هما :

١ - Pentacycliceae ويشمل الرتب ذوات المحيطات الزهرية الخمسة .

٢ - Tetracycliceae ويشمل الرتب ذوات المحيطات الزهرية الأربعة .

وفى كل قسم نجد بين الأجناس المختلفة خطوات تطورية نحو عدم انتظام الزهرة لملاءمة التلقيح الحشرى الخاص بها .

رتبة الربيعيات

Order. PRIMULALES

تتميز نباتات هذه الرتبة بأزهارها خماسية الأوراق الزهرية ، ومبايضها العلوية ذوات الحجرة الواحدة والمشيمات المركزية السائبة ، وتشمل الرتبة ثلاث فصائل هى Theophrastaceae ، Myrsinaceae ، Primulaceae وتدل البحوث الحديثة على أن هذه الرتبة متطورة من الفصيلة القرنفلية .

الفصيلة الربيعية

Fam. PRIMULACEAE

(شكل ٢٠٧ - ٢٠٨)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية أو معمرة ، وتتكاثر بواسطة الريزومات أو الدرنات .

الأوراق : بسيطة متقابلة أو سوارية .

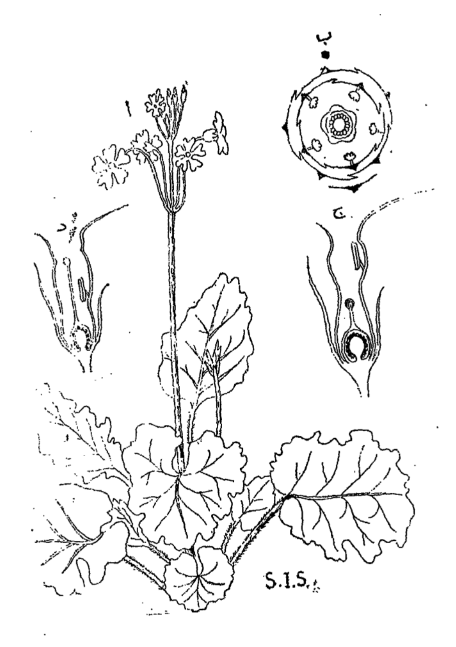
النورة : عنقودية أو شبه خيمية كما فى زهرة الربيع *Primula* ، وقد تكون الزهرة مفردة إبطية كما فى عين القط *Anagallis* .

الزهرة : خنثى منتظمة سفلية خماسية الأوراق الزهرية .

الكأس : ٥ سبلات ملتحمة مستديمة وقد يزاد عددها إلى ٩ .

التويج : ٥ بتلات ملتحمة وقد يزداد عددها إلى ٩ .

الطلع : ٥ أسدية تقابل البتلات وهى فوق بتلية ، ويمثل هذا المحيط المحيط الداخلى للأسدية ، أما المحيط الخارجى وهو المقابل للسبلات فغائب ، وقد يوجد



شكل (٢٠٧) الفصيلة الربيعية Primulaceae ، *Primula sp.*

(أ) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ،

(ج ، د) قطاعين طوليين فى زهرتين ،

على هيئة أوراق حرشفية كما فى *Samolus* ، وتتفتح المتك من الجهة الداخلية .

المتاع: علوى يتركب من ٥ كرابل ملتحمة ، وفى الساموليس نصف سفلى، والمبيض ذو مسكن واحد والبويضات عديدة فى وضع مشيمى مركزى سائب .

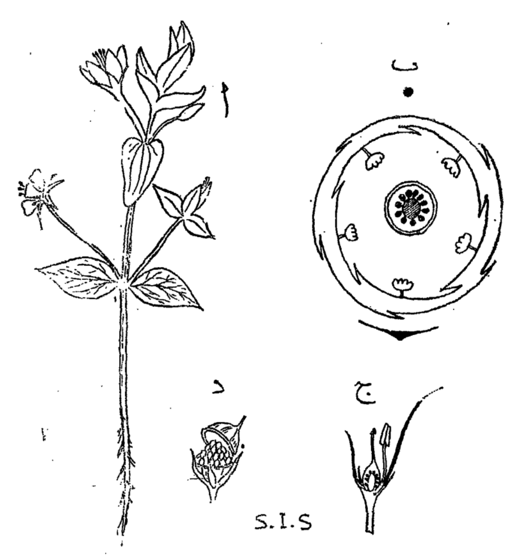
يعلو المبيض قلم ينتهى بميسم كروى . يصعب أحيانا تمييز الكرابل الخمس ، ولكن فى حالة الأنواع التى يوجد بكرابلها بذور قليلة نجد بها خمس بذور تدل على خمس أوضاع مشيمية .

الثمرة : علبة تتفتح بواسطة خمسة أسنان ، وقد تكون ثمرة حقية تتفتح تفتحا مستعرضا كما فى عين القط . والبذور صغيرة أندوسبرمية .

التلقيح : خلطى وفى زهرة الربيع يفرز الرحيق من غدد فى أسفل المبيض وهو فى متناول الحشرات طويلة الخراطيم ، ويحمل نبات الربيع نوعين من الأزهار وعادة تحملان على نباتين منفصلين ، ويختلف النوعان من الأزهار فى طول القلم ووضع الأسدية ، ففى النوع الأول يكون القلم طويل بحيث يقع الميسم عند فتحة الأنبوبة التويجية ، وتسمى هذه الزهرة pin—eye ، وفى هذه الزهرة توجد الأسدية فى وسط الأنبوبة التويجية . أما النوع الثانى فله قلم قصير وتوجد الأسدية عند فتحة الأنبوبة التويجية ، وتسمى هذه الزهرة Thrum—eye ، وبذلك تقع مياسم الأزهار ذات الأقلام الطويلة فى نفس مستوى أسدية الأزهار ذات الأقلام القصيرة ، وبالعكس تقع مياسم الأزهار ذات الأقلام القصيرة فى نفس مستوى أسدية الأزهار ذات الأقلام الطويلة .

تنضج المياسم فى نفس الوقت الذى تتفتح فيه المتوك ، وإذا زارت حشرة مثل النحل زهرة ذات قلم قصير وأدخلت خرطومها لامتصاص الرحيق علقت حبوب اللقاح بأسفل خرطومها ، فاذا انتقلت هذه الحشرة إلى زهرة أخرى ذات

قلم طويل لامست قاعدة الخرطوم المحمل بحبوب اللقاح ميسم الزهرة وعفرته بهذه الحبوب فيتم بذلك التلقيح الخلطي ، وفي نفس الوقت يلامس وسط الخرطوم أسدية الزهرة فتنتقل إليه حبوب لقاحها ، وعند زيارة هذه الحشرة لزهرة ذات قلم



شكل (٢٠٨) الفصيلة الربيعية Primulaceae ، *Anagallis arvensis*
(ا) فرع زهر ، (ب) مسقط زهري ، (ج) قطاع طولي في الزهرة .
(د) ثمرة .

قصير لامس ميسمها حبوب اللقاح الموجودة فى وسط الخرطوم ، ويتم بذلك أيضا التلقيح الخلطى .

دلت البحوث على استحالة التلقيح الذاتى فى مثـــل هذه الأزهار ، وذلك لاختلاف حجم حبوب اللقاح فى كل من النوعين ، وكذلك الفراغات الموجودة بين الزوائد الميسمية ، فقد ثبت أن حبوب لقاح الأزهار ذوات الأقلام القصيرة كبيرة الحجم ، بينما الفراغات الموجودة بين الزوائد الميسمية صغيرة ، وعلى العكس من ذلك فحبوب لقاح الأزهار ذوات الأقلام الطويلة صغيرة الحجم ، بينما الفراغات الميسمية كبيرة . ولذلك لا تنبت حبوب لقاح الأزهار ذوات الأقلام القصيرة إلا فى الفراغات الميسمية الكبيرة للأزهار ذوات الأقلام الطويلة ، وبالعكس لا تنبت حبوب لقاح الأزهار ذوات الأقلام الطويلة إلا فى الفراغات الميسمية الصغيرة للأزهار ذوات الأقلام القصيرة .

تشمل الفصيلة ٢٨ جنسا ، ٨٠٠ نوع منتشرة فى المناطق المعتدلة الشمالية ، وتمثل فى الفلورا المصرية بخمسة أجناس هى :

Primula ، *Anagallis* ، *Samolus* ، *Coris* ، *Asterolinum* وينتمى لهذة الفصيلة بعض نباتات الزينة مثل *Cyclamen* ، *Anagallis* .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ - نباتاتها أعشاب .

٢ - الأسدية خمسة مقابلة للبتلات .

٣ - البويضات عديدة على مشيمة مركزية سائبة .

تدل صفات هذه الفصيلة على وجود علاقة تطورية بينها وبين الفصيلة القرنفلية.

رتبة البلمباجينيات

Order PLUMBAGINALES

وتشمل فصيلة واحدة هى

الفصيلة البلمباجينية

Fam. PLUMBAGINACEAE

(شكل ٢٠٩ - ٢١٠)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب معمرة أو شجيرات وأحيانا متسلقات

الأوراق : متبادلة عديمة الأذينات .

الزهرة : خنثى منتظمة فى نورات محدودة أو هامية .

الكأس : ٥ سبلات ملتحمة مضلعة أو مجنحة والأجنحة غشائية دائمة .

التويج : ٥ بتلات ملتحمة من أسفل وتكاد تكون منفصلة وهى ملتفة .

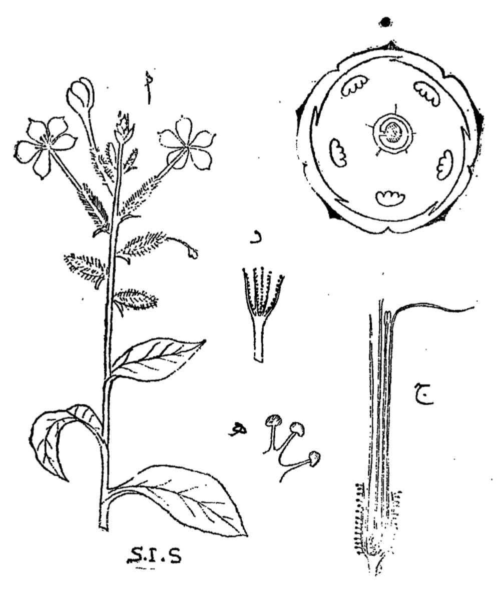
الطلع : ٥ أسدية مقابلة للبتلات .

المتاع : ٥ كرابل ملتحمة ، والمبيض ذو مسكن واحد يحوى بويضة واحدة على مشيمة قاعدية. يعلو المبيض خمسة أقلام أوقد تلتحم هذه الأقلام فى قلم واحد يتفرع إلى خمسة مياسم .

الثمرة : كيسية , والبذرة إندوسبرمية والجنين مستقيم .

تشمل الفصيلة ١٠ أجناس ، ٣٠٠ نوع منتشرة فى المناطق الحارة وحول حوض البحر الأبيض المتوسط ، وتمثل فى الفلورا المصرية بثلاثة أجناس فقط هى

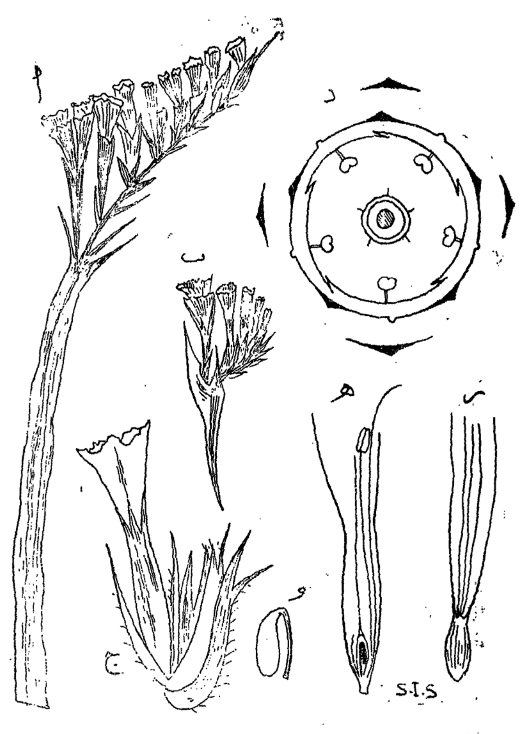
الطقطيق *Limonium* ، البلباجو *Plumbago* ، الزيتة *Limoniastrum* ، وتنمو معظم هذه الأجناس فى الأراضى الملحية .



شكل (٢٠٩) الفصيلة البلباجينية Plumbaginaceae ، *Plumbago capensis*

(ا) نبات مزهر (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،

(د) المياسم ، (هـ) شعيرات غدية .



شكل (٢١٠) الفصيلة البلمباجينية Plumbaginaceae ، *Limonium sp.*

(أ) نورة ، (ب) جزء من النورة ، (ج) زهرة ، (د) مسقط زهري ،

(هـ) قطاع طولي في الزهرة ، (و) بويضة ، (ز) ثمرة .

تزرع بعض نباتات هذه الفصيلة للزينة مثل البلمباجو *Plumbago* وهو متسلق له أزهار جميلة ، *Limonium* (*Statice*) ويمتاز بأزهاره الجافة التي تعمر طويلا .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ ـ الأقلام منفصلة .

٢ ـ المبيض ذو حجرة واحدة تحوى بويضة واحدة على مشيمة قاعدية .

وضع هالير هذه الفصيلة فى رتبة السنتروسبير ميات ولكنها تختلف عنها فى البويضة المنعكسة والجنين المستقيم . ولكن اتفق رأى وتستين وزندل مع رأى أنجلر فى وضعها فى رتبة خاصة ، أما هتشنسون فوضعها مع الربيعية فى رتبة واحدة هى الربيعيات .

رتبة الملتفات

Order CONTORTAE

تتميز نباتات هذه الرتبة بأوراقها المتقابلة البسيطة أو المركبة ، ويوجد لحاء داخلى فى الحزم الوعائية للساق ما عدا الفصيلة الزيتونية ، وتتميز الأزهار بتلاتها الملتفة وأسديتها فوق البتلية وكرابلها شبه المتصلة .

تشمل الفصيلة ست فصائل وقد قسمها أنجلر إلى تحت رتبتين **Oleineae** ، **Gentianineae** ، ولكن وتستين وزندل قصرا رتبة الملتفات على تحت الرتبة الثانية ووضعا تحت الرتبة الثانية فى رتبة جديدة هى **Oleales** .

الفصيله الزيتونية

Fam. OLEACEAE

(شكل ٢١١ - ٢١٢)

نباتات هذه الفصيلة أشجار أو شجيرات وأحيانا متسلقات .

الأوراق : متقابلة (متبادلة فى بعض أنواع الياسمين) بسيطة أو مركبة ريشية ذات أذينات .

الزهرة : خنثى وحيدة جنس فى بعض أنواع *Fraxinus* ، منتظمة ومحمولة فى نورات محدودة أو غير محدودة .

الكأس : ٤ - ٥ سبلات ، وقد يزيد عددها إلى ١٥ سبلة وهى مصراعية .

التويج : ٤ - ٥ بتلات ، وقد يزيد عددها إلى ... تكون البتلات ملتحمة من أسفل بحيث تظهر منفصلة وهى متراكبة .

الطلع : سداتان فقط وقد يكون أربع أسدية ، وقد يمتد الموصل مكونا زائدة بين فصوص المتك . وفصوص المتك متصلة ظهراً إلى ظهر .

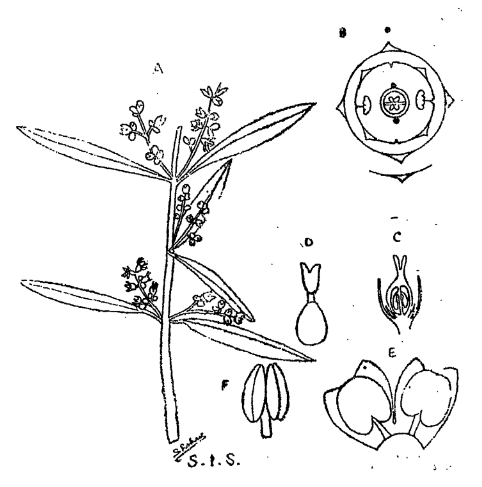
المتاع : كربلتان ملتحمتان ذو حجرتين وبكل حجرة بويضتان على مشيمة محورية ، ويعلو المبيض القلم الذى ينتهى بميسمين .

الثمرة : لبية فى *Ligustrum* وحسلية فى الزيتون *Olea* ، وعلبة فى *Syringa*

البذرة : إندوسبرمية والجنين مستقيم .

تشمل الفصيلة ٢٢ جنسا ، ٥٠٠ نوع منتشرة فى المناطق المعتدلة والحارة

وتمثل هـذه الفصيلة فى الفـلورا المصرية بجنسين الزيتون *Olea* ، الياسمين *Jasminum*. أما الزيتون *Olea europaea* فيزرع فى مصر منذ آلاف السنين، وتعمر أشجاره أحيانا إلى أكثر من الفى سنة ، وهناك صنفان شائعان يمتاز أحدهما بثماره الـكبيرة (التفاحى) التى تصلح للتخليل ، وتنتشر زراعته فى منطقة الفيوم ،



شكل (٢١١) الفصيلة الزيتونية Oleaceae ، الزيتون *Olea europaea*
(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ، (د) متاع ، (هـ) بتلتان تحملان سداتين ، (و) سداة .

أما الصنف الآخر ويعرف بالشملالى وثماره صغيرة تغل نسبة كبيرة من الزيت وتنتشر زراعته على الساحل الغربى للبحر الأبيض المتوسط .

ومن نباتات الزينة الياسمين وزهوره خماسية الأوراق الزهرية ويزرع منه عدة أنواع منها *Jasminum grandiflorum* وبتلاته بيضاء، *J. primulinum* وبتلاته صفراء وكذلك الفل وزهوره عادة متضاعفة البتلات . وكذلك الليجستروم *Ligustrum* ، السرنجــا *Syringa* ، الفركسينس *Fraxinus* ومن الأخير يؤخذ خشب Ash lumber .

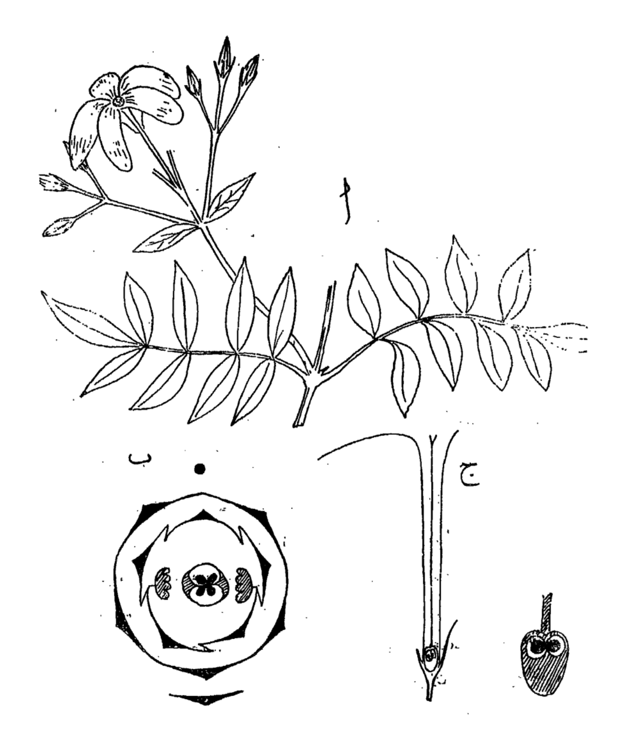
الصفات المميزة للفصيلة :

١ - الأزها رباعية الأوراق الزهرية .

٢ - فصوص المتاك ملتصقة ظهرا إلى ظهر وعادة يوجد سداتان فقط .

٣ - يتكون المتاع من كربلتين وتحتوى كل كربلة على بويضتين .

تقسم الفصيلة إلى تحت فصيلتين هما : تحت الفصيلة الياسمينية Jasminoideae وتحت الفصيلة الزيتونية Oloideae ، ويعتقد هتشنسون بأن الفصيلة غير طبيعية وتشمل أجناسا متباينة ، وربما كان وجود سداتان فقط فى أزهار هذه الأجناس هو السبب فى تجمعها خطأ فى فصيلة واحدة . والمعتقد أن جنس *Fraxinus* ينتمى للفصيلة Sapindaceae ، جنس *Ligustrum* للفصيلة Loganaceae ، ولقد أيدت البحوث السيتولوجية تقسيم الفصيلة إلى تحت الفصيلتين كما ذكرنا سابقا فى الباب الثانى .



شكل (٢١٢) الفصيلة الزيتونية Oleaceae ، الياسمين *Jasminum gradiflorum*
(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،
(د) قطاع طولى فى المبيض .

الفصيلة اللوجانية

Fam. LOGANACEAE

(شكل ٢١٣)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب أو شجيرات أو أشجار وقد تكون متسلقات .

الأوراق : متقابلة (متبادلة فى بعض أنواع *Buddleia*) وهى بسيطة ذات أذينات .

الزهرة : خنثى منتظمة محمولة فى نورات محدودة .

الكأس : (٤ — ٥) سبلات .

التويج : (٤ — ٥) بتلات ملتحمة ، ويغطى مدخل الأنبوبة التويجية كرونة من الشعر .

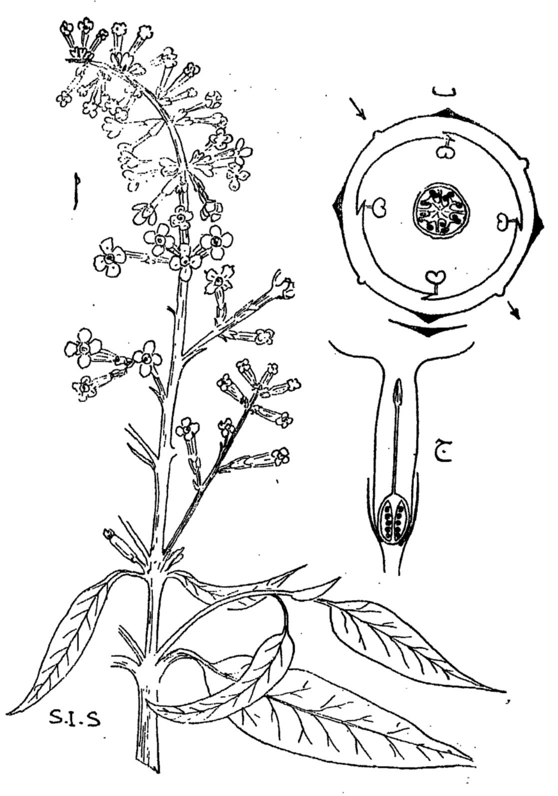
الطالع : (٤ - ٥) أسدية فوق بتلية متبادلة مع البتلات .

المتاع : كربلتان ملتحمتان وبكل كربلة عدد من البويضات على مشيمة محورية ، ويعلو المبيض القلم الذى ينتهى بميسمين .

الثمرة . علبة تتفتح حاجزيا وقد تكون لبية أو حسلية .

البذرة : مجنحة والجنين صغير ومستقيم والبذرة إندوسبرمية .

تشمل الفصيلة ٣٢ جنسا ، ٨٠٠ نوع منتشرة فى المناطق الحارة ، وينتمى لهذه الفصيلة نبات الجوز المقئ *Strychnos nux - vomica* ومن بذوره يستخرج ماده الأستركنين تلك المادة السامة التى تستعمل فى الطب كمادة مقوية ومنبهة ، كما تستعمل فى علاج الاضطرابات العصبية والشلل، وكذلك نبات



شكل(٢١٣) الفصيلة اللوجانية Loganaceae ، *Buddleia sp.*

(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة .

الكيورير Curare ، ويستخرج من قلف نبات *Strychnos toxifera* ويستعمل الآن فى علاج الصدمات والإنقباضات المزمنة وكادة مهدئة .

وينتمى لهذه الفصيلة أيضا بعض الأجناس التى تزرع للزينة ومنها *Buddleia* والياسمين الأصفر *Gelsemium* .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ - الأوراق متقابلة ذات أذينات .

٢ - يتكون المتاع من كربلتين والمشيمة محورية .

يؤيد كثير من النباتيين أنجلر فى أنتماء هذه الفصيلة إلى رتبة الملتفات ولكن هالير Hallier يضعها فى رتبة الأنبوبيات ، أما هتشنسون فيضعها مع الفصيلة الزيتونية فى رتبة خاصة هى اللوجانيات Loganiales . ويعتقد أنجلر أن الفصيلة اللوجانية هى أقل الفصائل تطورا فى هذه الرتبة .

الفصيلة الدفلية

Fam. APOCYNACEAE

(شكل ٢١٤)

معظم نباتات هذه الفصيلة أعشاب أو شجيرات وتوجد المادة اللبنية فى أنسجتها .

الأوراق : بسيطة متقابلة ومتعامدة وأحيانا متبادلة أو سوارية .

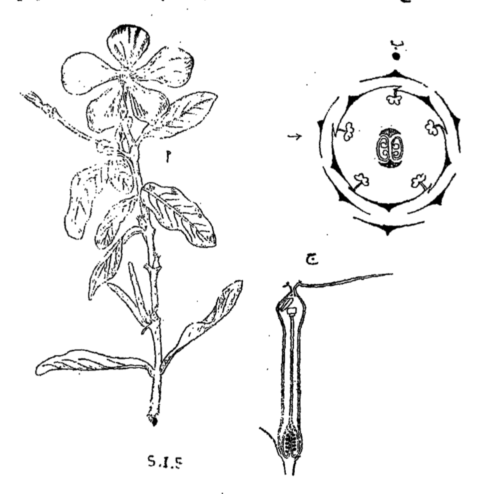
الزهرة : مفردة أو فى نورات محدودة والزهرة خنثى منتظمة سفلية .

الكأس : ٥ سبلات منفصلة .

التويج : ٥ بتلات ملتحمة وملتفة التفاف طبقى أو قمى .

الطلع : ٥ أسدية فوق بتلية متبادلة مع البتلات ، وفى الدفلة *Nerium oleander* ينمو الموصل من أعلى ومن أسفل مكونا زوائد طويلة . كما تلتحم المتوك مكونة أنبوبة متكية حول الميسم وتلتحم به .

المتاع : كربلتان منفصلتان ولكنهما يلتحمان بواسطة القلمان اللذان ينتهيان



شكل (٢١٤) الفصيلة الدفلية Apocynaceae ، *Vinca rosea*

(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ، (د) قطاع مستعرض فى المبيض .

بمبسم كبير ، الذى يتشكل عادة بأشكال مختلفة ، ويوجد بكل كربلة عدد من البويضات على مشيمة جدارية ويوجد عادة قرص غدى أسفل المبيض .

الثمرة : جرابية متجمعة أو علبة أو لبية أو حسلية .

البذرة : إندوسبرمية وقد تكون مجنحة .

تشمل الفصيلة ٢٠٠ جنسا ، ١٣٠٠ نوع منتشرة فى جميع أنحاء العالم وهى ليست ممثلة فى الفلورا المصرية . وينتمى اليهـا عدد من النباتات التى تزرع فى حدائقنا من أجل الزينة وأهمها : *Plumeria acutifolia* وللنبات أزهار صفراء أو حمراء ذات رائحة زكية تشبه الياسمين ، وللزهرة متاع نصف سفلى والبذور مجنحـة .

الدفلة *Nerium oleander* وللنبات أزهار بهيجة مختلفة الألوان .

الكارسا *Carissa* والأوراق هنا متقابلة ويوجد على النبات أشواك متفرعة .

السفيتيا *Thevetia peruviana* شجيرة دائمة الخضرة ذات أزهار صفراء وثمار حسلية خضراء تسود عند نضجها .

الفنكا *Vinca rosea* نبات منتشر فى الحدائق لجمال أزهاره .

البومنتيا *Beaumontia grandiflora* متسلق له أزهار بيضاء كبيرة .

الأكوكانثيرا *Acocanthera sp.* شجيرة تعطى أزهارا بيضاء رائحتها زكية كالياسمين .

وينتمى لهذه الفصيلة نبات اللندولفيا *Landolphia* الذى يستخرج منـه الكاوتشوك ، وكذلك *Alstonia* ويستعمل قلفه كمقوى ، وكذلك *Allamanda cathartica* وتستعمل ثماره كمسهل ، *Rauwolfia* ولمسحوق جذوره تأثير عظيم

على ضغط الدم العالى والتوتر العصبى والعنصر الفعال هو Recerpine . ~

الصفات المميزة للفصيلة :

١ ـ وجود المادة اللبنية فى أنسجة النبات

٢ ـ وجود قلم واحد

٣ ـ عدم وجود كرونة وعدم تجمع حبوب اللقاح فى مجموعات

٤ ـ عدم التصاق الأسدية بالميسم .

وضع بسى هـــذه الفصيلة مع الفصيلة العشارية فى رتبة Gentianales التى يعتقد أنها نشأت من الجارونيات أما هتشنسون ففصلها فى رتبة خاصة هى الدفليات **Apocynales** .

الفصيلة العشارية

Fam. ASCLEPIADACEAE

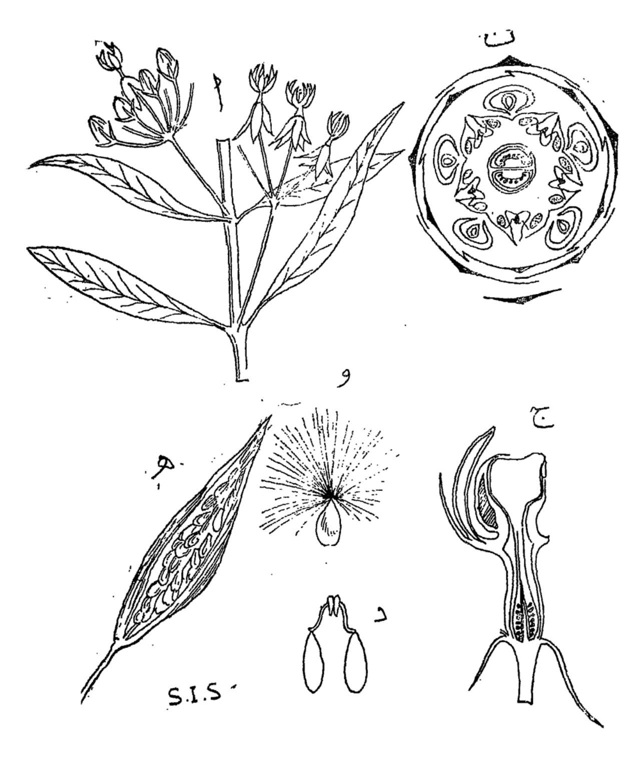
(شكل ٢١٥)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب معمرة أو شجيرات والبعض متسلقات ، وأحيانا تكون النباتات عصيرية لحمية ويوجد بأنسجتها مواد لبنية سامة .

الأوراق : لحمية وقد تختزل إلى حراشيف أو أشواك ، والأوراق متقابلة أو سوارية بسيطة كاملة ذات أذينات صغيرة .

الزهرة : خنثى منتظمة محمولة فى نورات محدودة وحيدة الشعبة أو ثنائيتها وقد تكون النورة غير محدودة .

الكأس : ٥ سبلات متراكبة أو سائبة أو ملتحمة من أسفل .



شكل (٢١٥) الفصيلة العشارية Asclepiadaceae ، *Asclepias curassavica*
(أ) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة
(د) البولينيم ، (هـ) ثمرة ، (و) بذرة .

التويج : ٥ بتلات ملتحمة من أسفل ملتفة أو مصراعية وقد توجد زوائد بتلية مختلفة الأشكال تخرج من ظهر الأسدية أو من البتلات وتعرف بالكرونة Corona وظيفتها جذب الحشرات .

الطلع : ٥ أسدية فوق بتلية ذات خيوط قصيرة ملتحمة مكونة أنبوبة حول المبيض أو تكون عديمة الخيوط .

المتاع : كربلتان منفصلتان ولكل منها قلم وميسم وبكل كربلة بويضات عديدة على مشيمة جدارية ، ويلتحم القلمان من أعلى مكونان قرصا أو رأسا منتفخا ذو خمس زوايا ، وتوجد المياسم الحقيقية عند حافة هذا الرأس أو أسفله ، أما المتوك الخمسة فإنها تلتحم بجوانب هذا الرأس ومنها يتكون جسم ذو خمسة أوجه كل وجه يمثل سداة ، ويتكون من التحام الأسدية مع الجزء العلوى من المتاع ما يسمى gynostegium ، وفى معظم الأجناس تتحد كل حبوب اللقاح الموجودة فى الفص المتكى الواحد مكونة جسما يسمى pollen mass أو كتلة لقاحية ، وتتحد كل مجموعتين من سداتين متجاورتين ببعضها بواسطة خيطين أو ذراعين translators يربطها جسم غدى أسود يسمى corpusculun موجود بأعلى الشق بين كل سداتين متجاورتين فى أعلى كل زاوية من زوايا الجسم الخماسى ، ولذلك يتكون من الكتلتين اللقاحيتين والذراعين والغدة جسم واحد يسمى pollinium .

الثمرة : جرابية متجمعة من ثمرتين ، والبذور مغطاة بأوبار حريرية والجنين كبير والأندوسبرم ضئيل .

التلقيح : إذا زارت حشرة زهرة وقفت على السطح العلوى للـ gynostegium فينزلق قدمها فى الشق الموجود عند كل زاوية من زوايا الجسم الخماسى ، وعند خروج قدم الحشرة من هذا الشق يتعلق بها الـ pollinium ، فإذا زارت الحشرة

زهرة أخرى وحدث لها نفس ما حدث لها فى الزهرة الأولى دخلت البولينم فى الشق حيث يوجد الميسم أو الجزء الحساس منه ويتم بذلك التلقيح الخلطى .

تشمل الفصيلة حوالى ١٠٠ جنس ، ١٨٠٠ نوع منتشرة فى المناطق الاستوائية ولكثير من نباتات هذه الفصيلة فوائد طبية بالنسبة لوجود المادة اللبنية فى أنسجتها ، كما يستخرج المطاط من بعضها مثل *Cryptostegia grandiflora* :

يزرع كثير من نباتات هذه الفصيلة من أجل الزينة مثل *Asclepias* ، *Oxypetalum* ، وفى جزيرة سيلان يستخرج من نبات *Gymnema lactiferum* سائل لبنى يستخدمه الأهالى هناك كغذاء .

تشمل الفلورا المصرية ١٢ جنسا تتبع هذه الفصيلة ، أكثرها انتشارا العشار *Calotropis procera* ويزرع فى الحدائق للزينة ، وينمو فى الحقول بين المزروعات *Pergularia tomentosa* ، *Cynanchum acutum* وهما متسلقان لهما أوراق قلبية الشكل .

تشبه الفصيلة العشارية الفصيلة الدفلية إلى حد كبير ، وتتميز عنها بتحور الأسدية وتكوين البولينيا ووجود الجينوستيجم .

رتبة الأنبوبيات

Order TUBIFLORAE

معظم نباتات هذه الرتبة أعشاب ، والأزهار خنثى منتظمة أو وحيدة تناظر ، سفلية ذات أربعة محيطات زهرية ، والبتلات ملتحمة وليست ملتفة ، والأسدية فوق بتلية وعددها عادة أربع وقد تختزل إلى إثنين ، ويتركب المتاع من كربلتين ونادرا ما يكون ثلاث ، والبويضة ذات غلاف واحد .

تشمل هذه الرتبة مجموعة من الفصائل المتنافرة والتي تجمعها صفة واحدة هي التحام البتلات إلى ما يشبه الأنبوب . وتميل نظم التصنيف الحديثة إلى تقسيم هذه الرتب إلى عدد من الرتب لتحقيق قدر أكبر من التجانس في الصفات .

وبدراستها يمكن تتبع وجود خطوات نحو تطور الزهرة من الحالة المنتظمة إلى الزهرة وحيدة التناظر ، ويكون ذلك مصاحبا لاختزال في عدد الأسدية ، ففي الفصيلة البوليمونية Polemoniaceae تكون الزهرة عادة منتظمة وعدد الكرابل ثلاث ، وفي الفصيلة البوراجينية Boraginaceae نجد بعض الأزهار وحيدة تناظر، أما المتاع فيتكون من كربلتين فقط وينقسمان بجدر ثانوية إلى أربع حجر ، وبكل حجرة بويضة واحدة ، أما الفصيلة الفربينية Verbenaceae والفصيلة الشفوية Labiatae فتمثلان الزهرة وحيدة التناظر المثالية ، ففي الفصيلة الأولى يكون التويج وحيد التناظر ، أما في الفصيلة الثانية فيكون ذلك في الكأس والتويج ، وفي كل من الفصيلتين يختزل عدد الأسدية عادة إلى إثنتين بدلا من أربع ، ولا يكون الاختزال في عدد الأسدية فقط بل يتعداه إلى الكرابل ، ويوجد بكل كربلة بويضتان وبعد الاخصاب يتكون المتاع من أربع غرف بكل غرفة بويضة واحدة .

يمكن تتبع مثل هذا التطور في مجموعة أخرى من الفصائل ، ففي الفصيلة الباذنجانية Solanaceae الزهرة منتظمة ويتكون الطلع فيها من خمس أسدية كما يتكون المتاع من كربلتين ، وتحوي كل كربلة عددا كبيرا من البويضات ، وفي قبيلة Salpiglossideae الأزهار وحيدة تناظر والأسدية أربع فقط . هذه القبيلة تكون حلقة اتصال بين الفصيلة الباذنجانية وفصيلة حنك السبع Scrophulariaceae حيث الأزهار وحيدة تناظر وعدد الأسدية أربع فقط .

يختلف عدد الفصائل التى تشملها هذه الرتبة تبعا لنظم التقسيم ، ففى نظام أنجلر تشمل الرتبة ٢٣ فصيلة . أما رندل ففصل الفصيلة العليقية ووضعها فى رتبة خاصة . وقسم البعض الآخر الرتبة إلى أربع رتب أو أو أكثر ، ويعتقد وتستين Wettstein أن هذه الرتبة نشأت من رتبة الورديات حيث نجد أزهار بعض الفصائل مثل الكرسيولية . والساكسفراجية ، تتميز بالتحام البتلات وبوجود كربلتان فقط ، وتحوى كل كربلة بويضات عديدة تحمل على مشيمة سميكة تشبه المشيمة فى الفصيلتين الباذنجانية وحنك السبع . والمشيمة المائلة التى تميز الفصيلة الباذنجانية لها مثيل فى الفصيلة الساكسفراجية .

الفصيلة العليقية

Fam. CONVOLVULACEAE

(شكل ٢١٦ - ٢١٧)

أغلب نباتات هذه الفصيلة أعشاب قائمة أو متسلقة ، وقد تكون شجيرات صغيرة ، وتمتاز نباتاتها بوجود سائل لبنى فى أنسجتها ، كما تمتاز سيقانها بوجود لحاء داخلى فى حزمها الوعائية .

الأوراق : متبادلة سهمية أو قلبية ليس لها أذينات ولها أعناق طويلة .

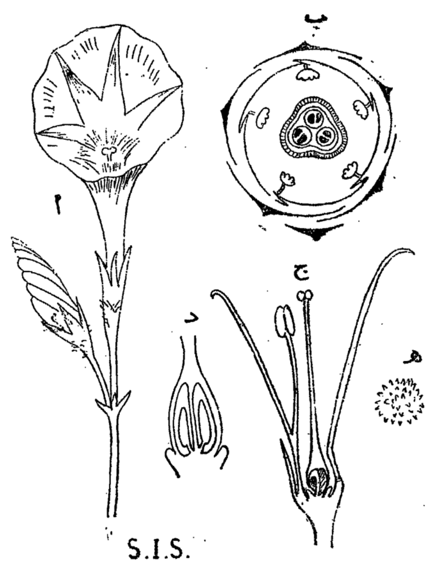
النورة : محدودة وقد تكون غير محدودة وأحيانا تكون الزهرة مفردة إبطية كما فى العليق .

الزهرة : خنثى منتظمة سفلية .

الكأس : ٥ سبلات سائبة . متراكبة ودائمة .

التويج : ٥ بتلات ملتحمة ويتميز التويج فى العليق *Convolvulus* وست

الحسن *Ipomoea* بانطوائه طوليا ، والتفافه فى البرعم الزهرى ، حيث نجد جزء الأنبوبة التويجية الذى كان معرضا للخارج له لون يخالف لون الجزء الذى كان منطويا فى البرعم .



شكل (٢١٦) الفصيلة العليقية Convolvulaceae ، ست الحسن *Ipomoea purpurea*

(ا) برعم زهرى وزهرة متفتحة ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ، (د) قطاع طولى فى المبيض ، (هـ) حبة لقاح .

الطلع : ٥ أسدية فوق بتلية متبادلة مع البتلات .

المتاع : كربلتان أو ثلاث ملتحمة ، ويوجد بكل كربلة بويضتان فى وضع مشيمى قاعدى ، وقد يمتد بينهما حاجز كاذب ، والقلم واحد يتفرع إلى ميسمين من أعلى ، ويوجد أسفل المبيض قرص غدى .

الثمرة : علبة تتفتح مسكنيا أو تكون غير متفتحة أو تتفتح تفتحا مستعرضا ، أو لحمية كما فى *Argyreia* .

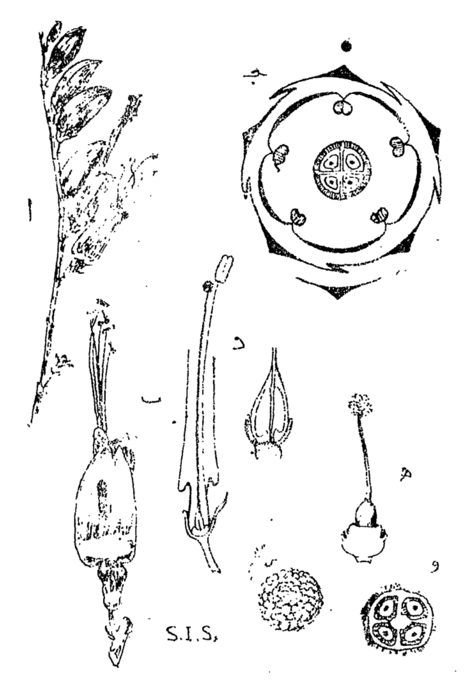
البذرة : كمثرية الشكل إندوسبرمية . وتتميز بخشونة سطحها .

تشمل الفصيلة ٥٠ جنسا ، ١٢٠٠ نوع منتشرة فى المناطق الحارة والمعتدلة. تمثل فى الفلورا المصرية بثمانية أجناس أهمها العليق ويوجد منه حوالى ٢٣ نوعا أكثرها انتشارا *C.arvensis* ، *C.althaeoides* وينمو العليق فى الحقول والحدائق ويتسلق على النباتات ويضرها بمنع الضوء عنها ، والحامول *Cuscuta* وينمو الأخير متطفلا على البرسيم ، وليس للنبات أوراق أو جذور حقيقية ، فاذا نبتت البذرة خرج منها خيط رفيع وجذر بسيط لا يفيد النبات بشىء ، وإذا لم يجد الحامول عائله يهلك ويموت ، وإذا وجده التف حوله وتثبت فيه بواسطة ممصات تساعد على امتصاص الغذاء منه ، والأزهار متجمعة مع بعضها فى نورات محدودة .

من النباتات البرية التى تنتمى إلى هذه الفصيلة المليح *Cressa cretica* الذى ينمو بالأراضى الملحية .

من نباتات الزينة التى تنتمى إلى هذه الفصيلة ست الحسن *Ipomoea* ومنها أنواع شجيرية والبعض الآخر متسلقات مثل *I. tricolor* ، *I. purpurea*.

ومنها أيضا *Argyreia speciosa* وهو متسلق يحمل أوراقا كبيرة سطحها



شكل (٢١٧) الفصيلة العليقية Convolvulaceae ، *Quamoclit lobata*
(ا) نورة ، (ب) زهرة ، (ح) مسقط زهرى ، (د) قطاع طولى فى الزهرة ،
(هـ) المتاع ، (و) قطاع عرضى فى المبيض ، (ز) حبة لقاح .

السفلى أملس كالحرير فضى اللون . أما الأزهار فبيضاء أو ملونة ، وكذلك نبات *Mina lobata* وهو متسلق نورته محدودة ذات شعبتين تتحول إلى نورة وحيدة الشعبة ، كواموكلت *Quamoclit lobata* وهو متسلق له أزهار حمراء جميلة (شكل ٢١٧) .

أما أهم الأنواع البطاطا *Itomoea batataf* وتزرع من أجل جذورها الدرنية التى تحتوى على نسبة كبيرة من النشاء .

لوجود المادة اللبنية فى معظم نباتات هذه الفصيلة يستعمل الكثير منها طبيا فتستعمل النباتات الآتية كمسهلات :

Exogoninm purga (Jalap) , *Convolvulns scammonia* (Scammony) *Operculina turpathum*

أما زيت الروديم oil of rhodium الذى يخلط مع زيت الورد فيستخلص من أزهار *Convolvulus scoparius* .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — وجود المادة اللبنية .

٢ — وجود لحاء داخلى فى الحزم الوعائية للساق .

٣ — وجود بويضتان فقط فى كل كربلة فى وضع مشيمى قاعدى .

يعتقد وتستين ورندل أن هذه الفصيلة تختلف عن رتبة الأنبوبيات ولذلك فصلها فى رتبة خاصة Convolvulales ،ويعتقد وتستين أنها نشأت من رتبة الجارونيات أو الخبازيات بينما يتبع رندل رأى أنجلر . أما بسى فيضعها فى رتبة Polemoniales .

الفصيلة البوليمونية

Fam. POLEMONIACEAE

(شكل ٢١٨ - ٢١٩)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية أو معمرة والقليل منها شجيرى أو متسلق.

الأوراق : متبادلة أو متقابلة بسيطة سوية الحافة أو مفصصة عديمة الأذينات (مركبة فى *Cobaea*) .

النورة : محدودة أو غير محدودة مشطية أو هامة .

الزهرة : خنثى منتظمة أو وحيدة التناظر قليلا فى *Loeselia* .

الكأس : ٥ سبلات ملتحمة مصراعية أو متراكبة .

التويج : ٥ بتلات ملتحمة وملتفة فى البرعم .

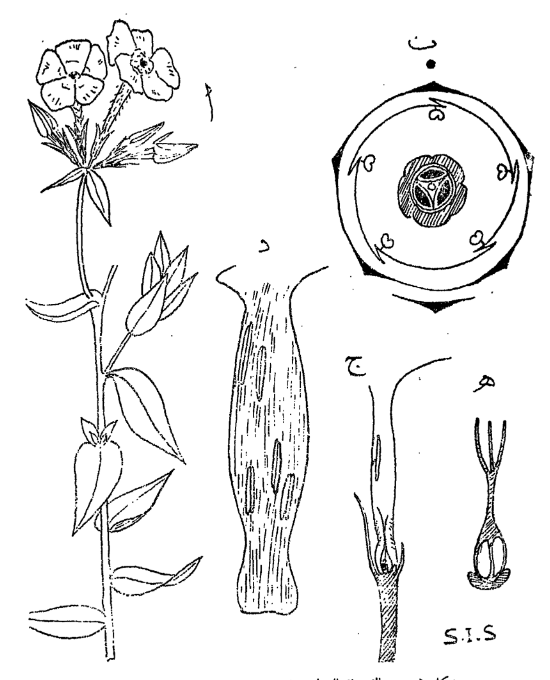
الطلع : ٥ أسدية فوق بتلية وتخرج من سطح الأنبوبة البتلية فى مستويات مختلفة ، ويوجد قرص غدى بين الطلع والمتاع .

المتاع : ثلاث كرابل ملتحمة ونادرا ما يتكون المتاع من كربلتين أو خمس كرابل ، ويوجد بكل كربلة عدد من البويضات على مشيمة محورية ، ويعلو المبيض القلم الذى ينتهى بثلاثة مياسم .

الثمرة : علبة تتفتح انفتاحا مسكنيا (حاجزيا فى *Cobaea*) .

البذرة : إندوسبرمية قد تغطى بقشرة مخاطية كما فى *Gilia* .

تشمل هذه الفصيلة ١٣ جنسا ، ٢٦٥ نوعا كلها أمريكية ويزرع الكثير منها للزينة مثل *Phlox* ، *Gilia* ، *Polemonium* .



شكل (٢١٨) الفصيلة البوليمونية Polemoniaceae ، *Phlox sp.*

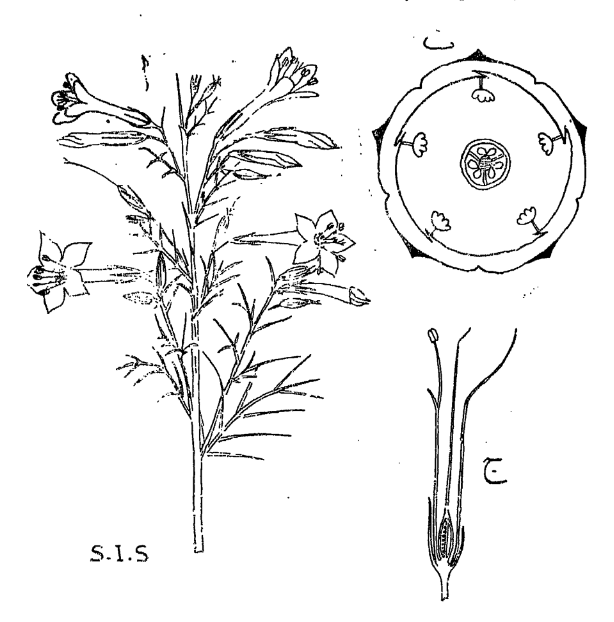
(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ؛ (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،

(د) التويج حاملا الأسدية ، (هـ) المتاع .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — يتكون المتاع من ثلاث كرابل .

٢ — تختلف عن العليقية فى وجود عدد من البويضات فى كل كربلة على مشيمة محورية . وعدم وجود المادة اللبنية والتحام السبلات .



شكل (٢١٩) الفصيلة البوليمونية Polemoniaceae ، *Gilia sp.*

(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،

يعتقد هالير أن هذه الفصيلة ناشئة من الفصيلة الكتانية ، بينما يعتقد بسى أنها ناشئة من البوراجينية . أما دوسن Dawson فيعتقد أنها نشأت من القرنفلية .

الفصيلة الباذنجانية

Fam. SOLANACEAE

(شكل ٢٢٠ - ٢٢٢)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية أو معمرة بعضها أشجار أو شجيرات ، والبعض الآخر متسلقات .

الأوراق : متبادلة وعديمة الأذينات ، وللحزم الوعائية للساق لحاء داخلى وهى ميزة تشريحية تميزها عن فصيله حنك السبع .

النورة : محدودة عقربية أو فوقعية وأحيانا تكون الزهرة مفردة إبطية .

الزهرة : خنثى منتظمة سفلية وقد تكون وحيدة تناظر كما فى السكران *Hyoscyamus* ، والشيزانسس *Schizanthus* حيث يتكون التويج من شفتين.

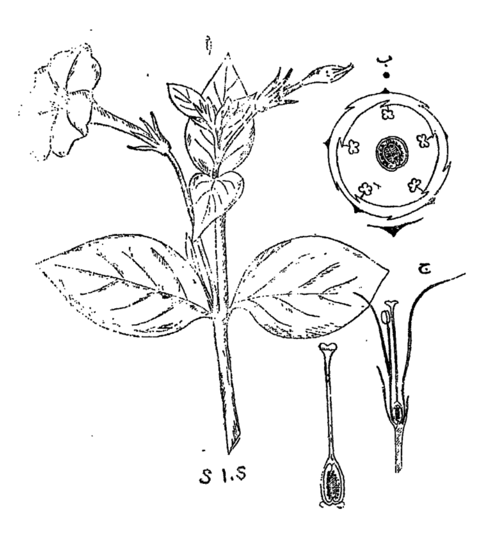
الكأس : ٥ سبلات ملتحمة وقد تستديم كما فى الفيسالس *Physalis* حيث تكبر وتنتفخ وتشبه فى ذلك المثانة التى تحيط بالثمرة .

التويج : ٥ بتلات ملتحمة مصراعية أو متراكبة .

الطلع : ٥ أسدية متبادلة مع البتلات وهى فوق بتلية ، وتتفتح المتوك بشقوق طولية أو بواسطة ثقوب فى أعلى المتوك.

المتاع : كربلتان ملتحمتان ، والمبيض علوى يقع فوق قرص غـــدى ، والكربلتان فى وضع مائل على محور الزهرة ، وتحوى كل كربلة عددا من

البويضات على مشيمة محورية سميكة ، والقلم بسيط ينتهى بميسم ذى فصين . قد تخرج من المشيمة حواجز قد تكون كاملة ، وبذلك تظهر جملة مساكن ، وفى الفلفل *Capsicum* يصبح المبيض وحيد مسكن فى الجزء العلوى منه ، وذلك لعدم نمو المشيمة مع نمو الثمرة .



شكل (٢٢٠) الفصيلة الباذنجانية Solanaceae ، *Petunia sp.*

(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ، (د) المتاع .

الثمرة : علبة كما فى الدخان والداتورة والسكران أو لبية كما فى الطماطم .

تشمل هذه الفصيلة ٨٥ جنسا ، ٢٢٠٠ نوع منتشرة فى المناطق الأمريكية الحارة ، وأكبر الأجناس السولانم *Solanum* حيث يشمل أكثر من نصف عدد أنواع هذه الفصيلة .

تمثل هذه الفصيلة فى الفلورا المصرية بستة أجناس أهمها :

السولانم *Solanum* والعوسج *Licium* والداتورة *Datura* والسكران *Hyoscyamus* وسم الفراخ *Withania* .

وتشمل هذه الفصيلة الكثير من النباتات ذات الأهمية الاقتصادية مثل :

البطاطس *Solanum tuberosum* ، الطماطم *Lycopersicum esculentum*
الباذنجان *melongina* « ، التبغ *Nicotiana tabacum*
الفلفل الرومى *Capsicum annuum* ، الفلفل الشطه *Capsicum frutescens*

كثير من نباتات هذه الفصيلة لها أهمية طبية لاحتوائها على قلويدات هامة ، وأهم هذه النباتات :

البلادونا *Atropa belladonna* ويستخلص من أوراق النبات الجافة ، كما يستخلص من بعض أجزائه الهوائية القلويد أتروبين ويستعمل فى حالات السعال الديكى والأزمات كما يستعمل لتخفيف آلام الروماتزم وكذلك كنقط للعين لاتساع حدقتها ولمنع التصاق القزحية بالقرنية أو العدسة فى حالة التهابها .

الداتورة *Datura stramonium* . وتستخدم أوراقها فى علاج الربو .

فتدخن الأوراق فى لفائف أو تسحق الأوراق وإشعال المسحوق واستنشاق الدخان المتصاعد .



شكل (٢٢١) الفصيلة الباذنجانية Solanaceae ، *Solanum wendlandii*
(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة .

كما يستخرج منها الداتورين وهو عبارة عن خليط من الأتروبين والهيوسيامين.

السكران *Hyoscyamus muticus* ويحتوى على الهيوسيامين وهو مخــــدر ويستعمل فى علاج بعض الأمراض كدوار البحر والباركنسون .

كثير من نباتات هذه الفصيلة سام مثل عنب الديب *Solanum nigrum* ، وسم الفراخ *Withania somnifera* .

يزرع كثير من نباتات هذه الفصيلة للزينة مثل :

البيتونيا *Petunia hybrida* والسسترم *Cestrum* والمصاص *Nicotiana glauca* والعوسج *Lycium* والداتورا *Datura arburea* والشيزانسس *Schizanthus pinnatus*

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — الزهرة منتظمة .

٢ — الطلع خمس أسدية .

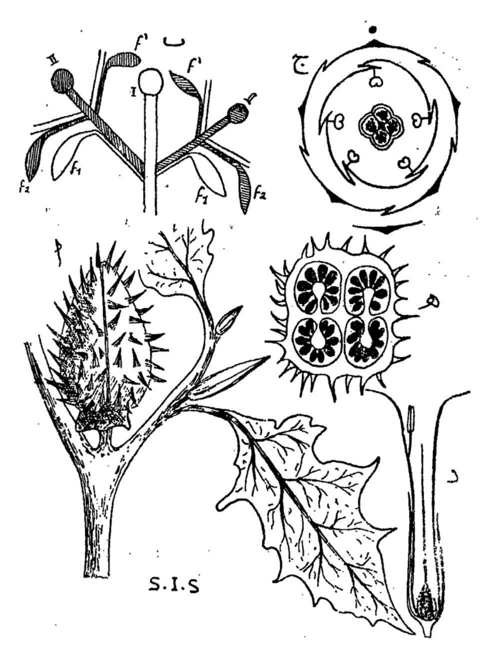
٣ — المتاع مائل على محور الزهرة والمشيمة متشحمة .

٤ — وجود لحاء داخلى فى الحزم الوعائية للساق .

النباتات الشهيرة التابعة للفصيلة الباذنجانية

البطاطس *Solanum tuberosum*

موطنها الأصلى أمريـــكا الجنوبية ، وأدخلت فى أوروبا عام ١٥٨٠ ثم انتشرت بعد ذلك فى أنحاء العالم ثم تعددت أصنافها .



شكل (١٢٢) الفصيلة الباذنجانية Solanaceae ، *Datura stramonium*

(ا) جزء من نبات يحمل ثمرة ، (ب) رسم يبين الالتصاق ، (ج) مسقط زهرى ، (د) قطاع طولى فى الزهرة ، (هـ) قطاع مستعرض فى المبيض .

والبطاطس عبارة عن الدرنات التى تتكون من أطراف السيقان الأرضية ، وتحاط الدرنات من الخارج بغلاف فلينى ، والخلايا التى تلى هذا الغلاف مباشرة غنية جدا بالمواد البروتينية ، ولذلك كان تقشير البطاطس تقشيرا جائرا مما يقلل من قيمتها الغذائية ، والأفضل أن تغلى بقشرتها التى يسهل نزعها بعد ذلك. وخلايا الدرنة غنية بحبيبات النشاء ، وتتكاثر البطاطس بواسطة تقطيع الدرنات إلى عقل تحتوى كل منها على عين أو أكثر .

الطماطم *Lycopercicum esculentum*

موطنها الأصلى أمريكا ، وانتشرت فى الدنيا القديمة بعد إكتشاف هذه القارة وأول من استخدمها فى الغذاء الإيطاليون ثم الفرنسيون ثم الانجليز ، وبعد أن انتشرت زراعتها كثرت أصنافها بواسطة الانتخاب والتلقيح .

التبغ *Nicotiana tabacnm*

موطنه الأصلى أمريكا ، وقد وجدت غلايين فى قبور أمريكية يرجع عهدها إلى ما قبل التاريخ ، مما يدل على أن التدخين كان شائعا من عهد بعيد جدا عند الأمريكيين الأصليين ، وقد أدخل نبات التبغ إلى أوربا بعد إكتشاف أمريكا .

وأوراق التبغ جالسة عريضة وتختلف أحجامها باختلاف الأصناف وتقطع الأوراق بعد أن تبلغ حجما معينا وتجفف ببطء فى الظل ، ثم تكبس فى صناديق أو تكوم فى حفر دافئة رطبة عدة شهور ، فتحدث فيها عملية اختمار بواسطة البكتريا وعدة تغيرات كيميائية تتحول بها الأوراق إلى شكل التبغ المعروف .

السكران *Hyoscyamus muticus*

نبات عشبى ينمو بريا فى وديان الوجه القبلى وشبه جزيرة سيناء وفى مناطق متفرقة من القطر . أزهاره وحيدة تناظر وثماره علبية تتفتح بشق مستدير ،

ويحتوى النبات على قلويد سام يستخدم كمخدر فى الطب ، وتوجد هذه المواد بكثرة فى الأوراق وقت التزهير ، والسكران المصرى من أحسن أنواع السكران فى العالم ولذلك تصدر منه مقادير كبيرة فى كل عام إلى أوروبا وأمريكا .

فصيلة حنك السبع

Fam. SCROPHULARIACEAE

(شكل ٢٢٣ – ٢٢٨)

نباتات هذه الفصيلة معظمها أعشاب أو شجيرات ، وقد تكون متسلقات مثل *Maurandia* .

الأوراق : متقابلة أو متبادلة بسيطة متكاملة الحافة أو مفصصة عديمة الأذينات .

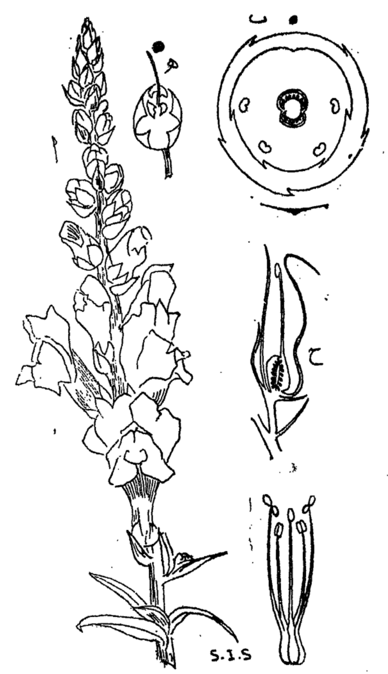
النورة : محدودة أو غير محدودة .

الزهرة : خنثى وحيدة تناظر سفلية .

الكأس : (٤ – ٥) سبلات ملتحمة مصراعية أو متراكبة .

التويج : (٤ – ٥) بتلات ملتحمة على هيئة شفتين . تتركب الشفة العليا من بتلتين ، أما الشفة السفلى فتتركب من ثلاث بتلات ، وفى بعض الأزهار تتحور البتلة الأمامية إلى مهماز كما فى الليناريا *Linaria* (شكل ٢٢٥) .

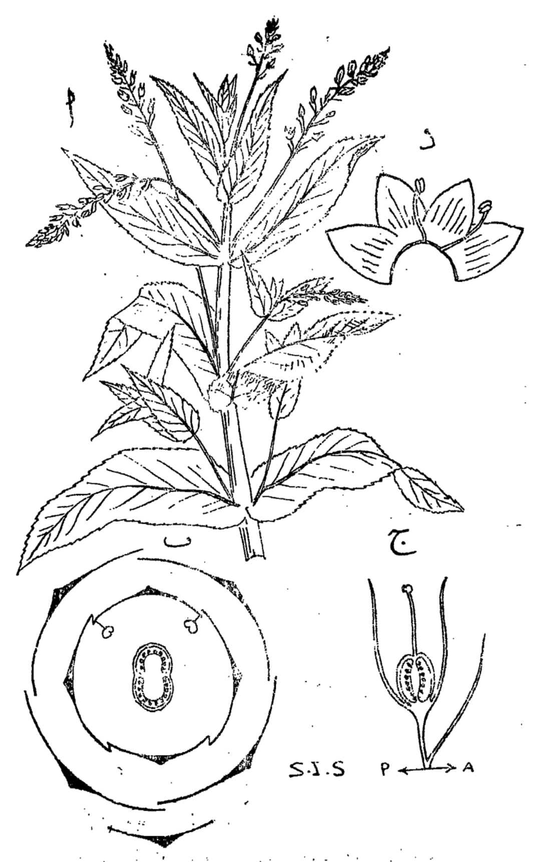
الطلع : ٤ أسدية فوق بتلية والسداة الظهرية غائبة ، وأحيانا يوجد خمس أسدية كما فى *Verbascum* ، وقد توجد السداة الخامسة على هيئة سداة عقيمة كما فى *Penstemon* أو زائدة حرشفية كما فى *Scrophularia* ، وفى بعض الأزهار



شكل (٢٢٣) فصيلة حنك السبع Scrophulariaceae ، *Antirrhinum majus*

(ا) نورة ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،

(د) الطلع ، (هـ) الثمرة .



شكل(٢٢٤) فصيلة حنك السبع Scrophulariaceae ، *Veronica anagalloides*

(ا) نبات مزهر،(ب) مسقط زهرى، (ج) قطاع طولى فى الزهرة، (د) التويج يحمل الأسدية

يتركب الطلع من سداتين كما فى *Veronica* (شكل ٢٢٤) ، ويتركب المتاع من فصين غير متساويين ، ويوجد بين الطلع والمتاع قرص غدى .

المتاع : كربلتان ملتحمتان وتحتوى كل كربلة على عدد كبير من البويضات، على مشيمة متشحمة ، والوضع المشيمى محورى ، ويعلو المبيض القلم الذى ينتهى بميسمين .

الثمرة : علبة تتفتح حاجزيا أو مسكنيا أو بواسطة ثقوب كما فى حنك السبع *Antirrhinum* (شكل ٢٢٣) .

البذرة : إندوسبرمية وهى ملساء مضلعة أو مجنحة .

تشمل هذه الفصيلة ٢١٠ أجناس ، ٣٠٠٠ نوع منتشرة فى جميع أنحاء العالم. يوجد منها ١٦ جنسا فى الفلورا المصرية أهمها *Linaria* ، *Scrophularia* ، *Antirrhinum* ، *Verbascum* ، *Veronica* .

يتبع هذه الفصيلة نبات *Digitalis purpurea* ومن أوراقه يستخلص الديجيتالس digitalis ، ومنه يحضر عقارات كثيرة كلها لها تأثير على القلب فهو ينظم ضرباته ويجعل مزيدا من الدم يخرج منه .

يزرع كثير من نباتات هذه الفصيلة للزينة مثل حنك السبع واللينايا ، والميمولس *Mimulus* (شكل ٢٢٦) الفيرونيكا والديجيتالس والنيميزيا *Nemesia* (شكل ٢٢٧)

الصفات المميزة للفصيلة :

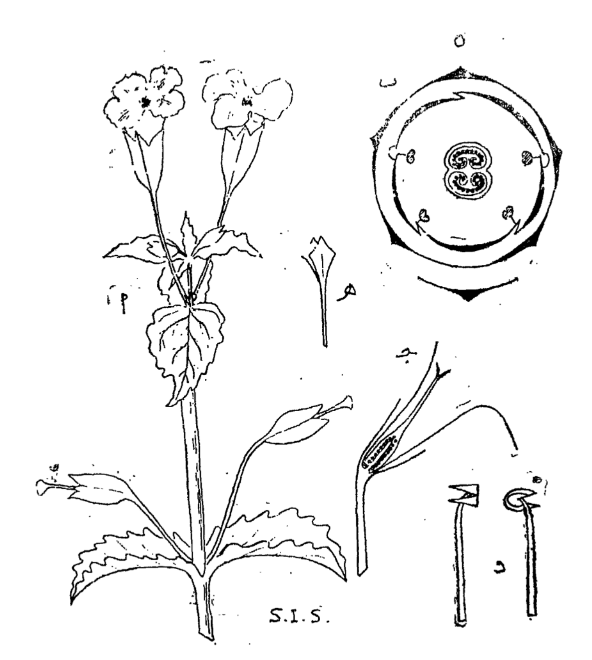
١ — الزهرة وحيدة تناظر .
٢ — الطلع أربع أسدية فقط .
٣ — المشيمة متشحمة وعليها عدد كبير من البويضات
٤ — عدم وجود لحاء داخلى فى الحزمة الوعائية .



شكل (٢٢٥) فصيلة حنك السبع Scrophulariaceae ، *Linaria sp.*

(ا) فرع مزهر ، (ب) زهرة ، (ح) مسقط زهرى ،

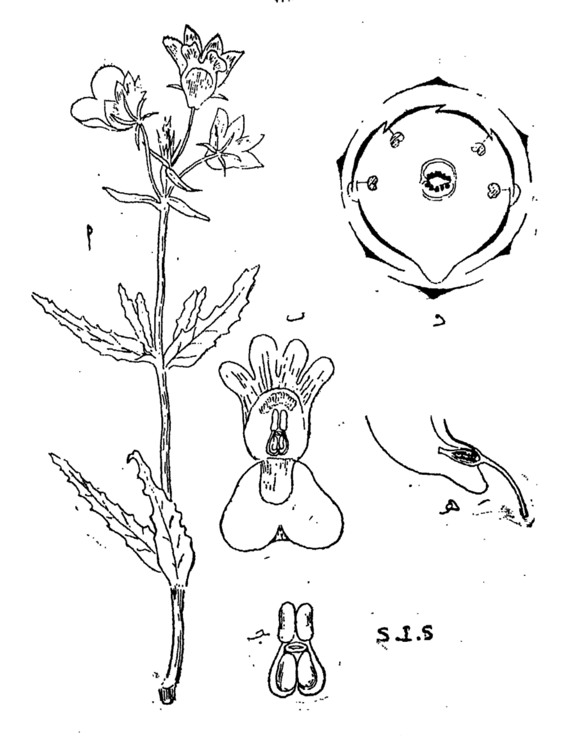
(د) قطاع طولى فى الزهرة .



شكل (٢٢٦) فصيلة حنك السبع Scrophulariaceae ، *Mimulus*

(ا) فرع مزهر ؛ (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،

(د) سداتان ، (هـ) القلم والميسم .



شكل (٢٢٧) فصيلة حنك التبع Scrophulariaceae ، *Nemesia sp.*

(ا) فرع مزهر ، (ب) زهرة ، (حـ) الأسدية والميسم ، (د) مسقط زهرى ،

(هـ) قطاع طولى فى الزهرة .

الفصيله الشفوية

Fam. LABIATAE

(شكل ٢٢٨ - ٢٣٠)

معظم نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية أو معمرة ، وقد تكون شجيرات والساق قائمة مربع فى القطاع المستعرض ، وتتميز النباتات بوجود زيوت طيارة تفرزها غدد منتشرة على كافة أجزاء النبات .

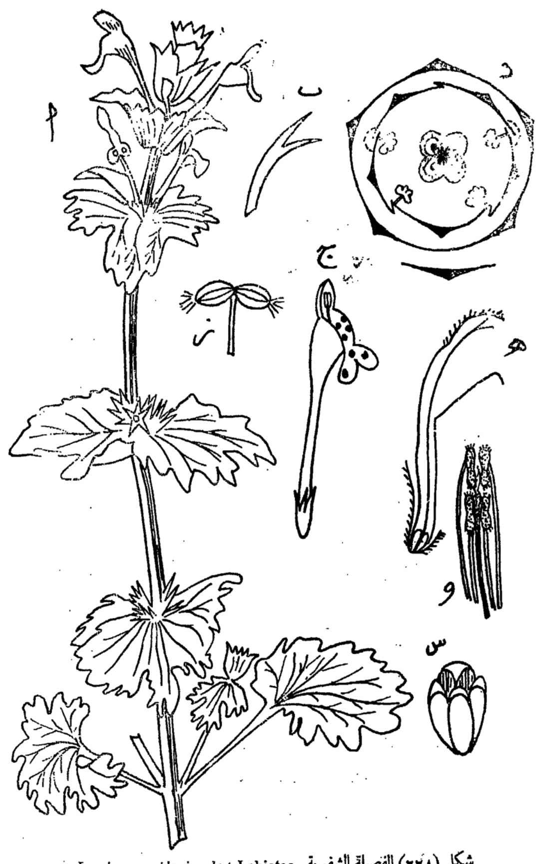
الأوراق : متقابلة متعامدة بسيطة عديمة الأذينات .

النورة : غير محدودة فى آباط الأوراق عند كل عقدة ، وفى جنس السلفيا تتكون النورة اللولبية Verticellate من نورة بسيطة ذات شعبتين، أما فى جنس *Lamium* (شكل ٢٢٨) تتحول كل شعبة إلى نورة عقربية ، ولكن كثيرا ما تتعقد النورة الموجودة فى إبط كل ورقة وتفقد الأقماع ، وتلتف النورتان المحدودتان الموجودتان عند كل عقدة بالساق وتكونان ما يشبه السوار أو المحيط من الأزهار ، وكثيرا ما تتزاحم النورات على محور النبات فى شكل نورة سنبلية أو عنقودية ، أو تتجمع الأزهار فى نورة هامية .

الزهرة : خنثى وحيدة تناظر سفلية .

الكأس: ٥ سبلات ملتحمة ومستديمة ، والكأس أنبوبى كما فى *Marrubium* أو شفوى كما فى الزعتر والسالفيا ، أو مسنن كما فى البردقوش .

التويج : ٥ بتلات ملتحمة على شكل شفتين تختلفان كثيراً بالنسبة لعدد البتلات بكل منهما ، وغالبا تتركب الشفة العليا من بتلتين والسفلى من ثلاث بتلات ، وفى *Teucrium* تتكون شفه العليا من الخمس بتلات .



شكل (٢٢٨) الفصيلة الشفوية Labiatae ، *Lamium amplexicaule*
(أ) فرع مزهر ، (ب) شعرة ، (ج) زهرة ، (د) مسقط زهرى ، (هـ) قطاع طولى فى الزهرة ، (و) الطلع يحيط بالمتاع ، (ز) سداة ، (س) ثمرة .

الطلع : ٤ أسدية فوق بتلية ، وقد تختزل إلى إثنتين فقط كما فى السلفيا (شكل ٢٢٩) ، وفى هذا الجنس يستطيل الموصل ويحمل كل فص من فصوص المتك فى طرف ، والفص الداخلى عقيم ، أما الخصيب فيتجه إلى الخارج مرفوع إلى أعلى .

المتاع : كربلتان ملتحمتان وقلم واحد ينتهى بميسمين ، ويوجد أسفل المبيض قرص غدى، وأحيانا يكون هذا القرص على هيئة غدة كبيرة على الجانب الأمامى فقط ، ويوجد بالمبيض مسكنان بكل منهما بويضتان ولكن أثناء نمو المبيض يتكون حاجز كاذب ، وبذلك يتكون أربع حجر ، وبكل حجرة بويضة واحدة فى وضع مشيمى محورى ، وينشق المبيض إلى أربعة أجزاء بكل جزء بويضة واحدة ، ويخرج القلم من بين هذه الأجزاء أى من قاعدة الشق gynobasic ولذلك فالقلم قاعدى .

الثمرة : أربع ثميرات (بندقة) توجد داخل الكأس المستديم .

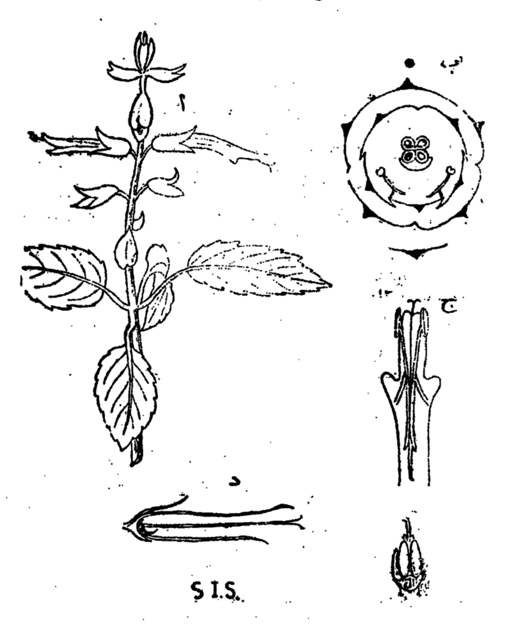
البذرة : إندوسبرمية وكثيرا ما يمتص الجنين الأندوسبرم .

التلقيح فى زهرة السلفيا *Salvia*

زهرة السلفيا وحيدة تناظر والكأس والتويج ملونان بلون أحمر زاه أو بنفسجى ، ويتركب الكأس من خمس سبلات ملتحمة والتويج من خمس بتلات ملتحمة متحورة إلى شكل الشفتين ، يسهل للحشرة زيارة الزهرة وتتكون الشفة العليا من بتلتين ملتحمتين أما الشفة السفلى فتتكون من التحام ثلاث بتلات . تستخدم الشفة السفلى كمرساة لتقف عليها الحشرة ، أما الشفة العليا فتحمى المياسم والأسدية داخل تقويسها .

عندما تدفع الحشرة خرطومها لامتصاص الرحيق الموجود بقاعدة التويج،

تزيح من طريقها الأطراف العقيمة للوصل فتتحرك الأطراف الخصبية الى أسفل ، حيث تعمل الأسدية كروافع من النوع الأول ، وعند تحرك الأطراف الخصبية



شكل (٢٢٩) الفصيلة الشفوية Labiatae ، *Salvia splendens*

(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) التويج يحمل السداتين ،
(د) قطاع طولى فى الزهرة ، (هـ) المبيض وأسفله القرص الغدى .

إلى أسفل يقع اللقاح على ظهر الحشرة أو على خرطومها ، وإذا ما انتقلت الحشرة إلى زهرة أخرى أكـــبر عمرا ، حيث أن الزهرة مبكرة طلع ، يكون ميسماها مستعدين للتلقيح ، ويكونان فى هـــذه الحالة متدلين إلى أسفل ويلامسان ظهر الحشرة الزائرة ويلتقطان منه حبوب اللقاح وبذلك يتم التلقيح الخلطى .

تشمل هذه الفصيلة ٢٠٠ جنس ، ٢٢٠٠ نوع منتشرة فى جميع أنحاء العالم وخاصة حوض البحر الأبيض المتوسط . يوجد منها ١٦ جنسا فى الفلورا المصرية أهمهـــا :

Mentha ، *Teucrium* ، *Salvia* ، *Lavandula* ، *Phlomis* ، *Marrubium* ، *Ocimum* ، *Lamium* ، *Thymus* ، *Origanum* .

لوجود الزيوت الطيارة فى أنسجة النبـاتات تستخرج الروائح العطرية من تقطير أوراق وأزهار كثير منها مثل :

الفليـــة *Mentha pulegium* ، النعناع *Mentha viridis*

اللاوندة *Lavandula spica* ، الحصالبان *Rosmarinus officinalis*

البردقوش *Origanum majorana* ، ويستخدم بعضها كتوابل مثل :

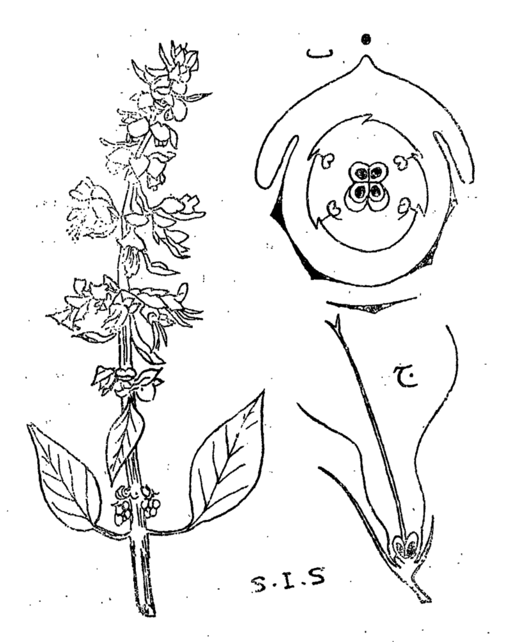
الزعتر *Thymus serpyllum* ، الريحان *Ocimum sp.*

ويزرع بعض النباتات للزينة مثـــل الكوليس *Coleus* ، السلفيا *Salvia* ، وللجنس الأول أوراق حمراء اللون مبرقشة .

ولبعض النبـاتات أهمية طبيـة مثـل *Ajuga iva* وتستعمل لطرد الديدان البطنية ، *Phlomis flocossa* وتغلى أوراقه وتستعمل للسعال .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ ــ المبيض منشق إلى أربعة أجزاء بكل جزء بويضة واحدة .



شكل (١٣٠) الفصيلة الشفوية Labiatae ، *Ocimum basilicum*

(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهري ، (ج) قطاع طولي في الزهرة .

٢ — الطلع أربع أسدية أو اثنتان فقط .

٣ — القلم قاعدى .

٤ — الأوراق عادة متقابلة والساق مقطعه مربع .

فصل بسى هذه الفصيلة وضمها مع الفصيلة الفربينية فى رتبة خاصة هى Lamiales لوجود صفات خاصة بينها وهى الزهرة وحيدة التناظر وتركيب المتاع، ولكن هتشنسون فصلها فى رتبتين منفصلتين .

الفصيلة الفربينية

Fam. VERBENACEAE

(شكل ٢٣١ - ٢٣٢)

معظم نباتات هذه الفصيلة أعشاب أو شجيرات والقليل شجرى والساق مربعة .

الأوراق : متقابلة أو فى محيطات . بسيطة أو مركبة كما فى *Vitex* عديمة الأذينات .

النورة : محدودة ذات شعبتين .

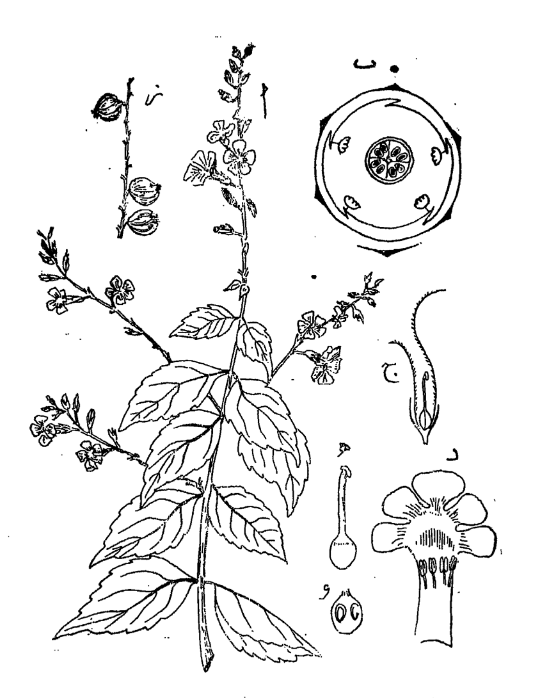
الزهرة : خنثى وحيدة تناظر سفلية .

الكأس : ٥ سبلات ملتحمة مستديمة .

التويج : ٥ بتلات ملتحمة غير متساوية وأحيانا على شكل شفتين .

الطلع : ٤ أسدية فوق بتلية فى أزواج (خمس فى *Tectona , Geunsia*).

المتاع : كربلتان ملتحمتان ويوجد عدد من الغرف بعدد الكرابل أو ضعفها



شكل (٢٣١) الفصيلة الفربينية Verbenaceae ، *Duranta sp.*

(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة .

(د) التويج يحمل الأسدية ، (هـ) المتاع ، (و) قطاع طولى فى المبيض .

ويوجد بكل غرفة بويضة واحدة على مشيمة محورية . ويعلو المبيض قلم طرفى وليس قاعدى كما فى الفصيلة الشفوية ، وينتهى القلم بعدد من المياسم مساو لعدد الكرابل .

الثمرة : حسلة أو عدد من البندقات (*Verbena*) أو علبة (***Avicennia***)

البذرة : عديمة الإندوسبرم (إندوسبرمية فى الشورة) .

تشمل الفصيلة ٩٨ جنسا ، ٢٦٠٠ نوع منتشرة فى المناطق الحارة والمعتدلة وتمثل فى الفلورا المصرية بستة أجناس أهمها *Verbena* ، *Clerodendrum* ، *Lantana* ، *Avicennia* .

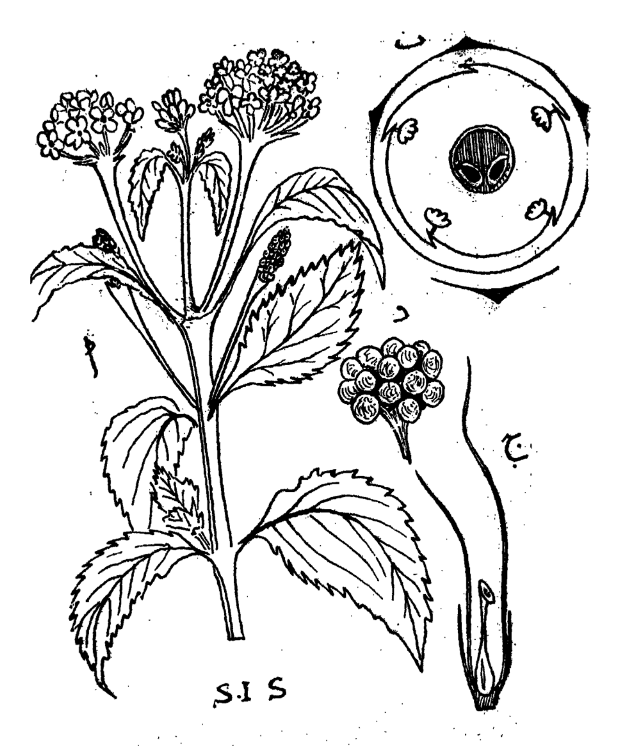
وينتمى لهذه الفصيلة نبات التكتونا *Tectona grandis* ومنه يؤخذ خشب الساج الذى تبنى منه المراكب، أما بذور النبات وأوراقه فمدرة للبول.

كثير من نباتات هذه الفصيلة يزرع للزينة مثل *Clerodendrum* ، *Duranta* ، *Lantana* ، *Verbena* ، *Vitex* .

والجنس الأول متسلق له أزهار جميلة تسمى بالياسمين الزفر ، أما الجنس الثانى والثالث فيزرعان كأسوار .

وينتمى لهذه الفصيلة نبات الشورة *Avicennia officinalis* الذى ينمو فى بعض جزر البحر الأحمر بالقرب من الغردقة . وللنبات جذور تنفسية حيث ينمو فى تربة طينية يغمرها مياه البحر أثناء المد .

تشبه الفصيلة الفربينية الفصيلة الشفوية شبهاً كبيراً وتتميز عنها بعدم إنقسام المبيض وكذلك بقلمها الطرفى والنورة ليست لولبية .



شكل (٢٣٢) الفصيلة الفربينية Verbenaceae ، *Lantana camara*
(أ) نبات مزهر (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،
(د) مجموعة ثمار .



شكل (٢٢٣) الفصيلة الفربينية Verbenaceae ، *Clerodendrum sp.*
(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،
(د) قطاع طولى فى المبيض .

الفصيلة البوراجينية

Fam. BORAGINACEAE

(شكل ٢٣٤ - ٢٣٥)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب أو شجيرات وأحيانا متسلقات ، وعادة تغطى بأوبار خشنة وأحيانا ملساء .

الأوراق : متبادلة أما الأوراق السفلى فقد تكون متقابلة . بسيطة عديمة الأذينات .

النورة : محدودة قوقعية أو عقربية ، وقد تكون غير محدودة سنبلية .

الزهرة : خنثى منتظمة وقد تكون وحيدة تناظر (*Echium*) سفلية .

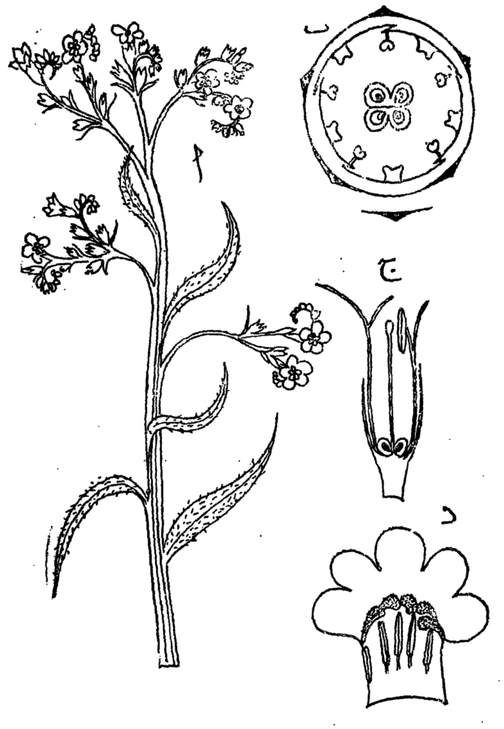
الكأس : ٥ سبلات منفصلة أو ملتحمة من أسفل متراكبة أو مصراعية .

التويج : ٥ بتلات ملتحمة ملتفة أو متراكبة ، وقد تحمل زوائدا عند مدخل الأنبوبة التويجية .

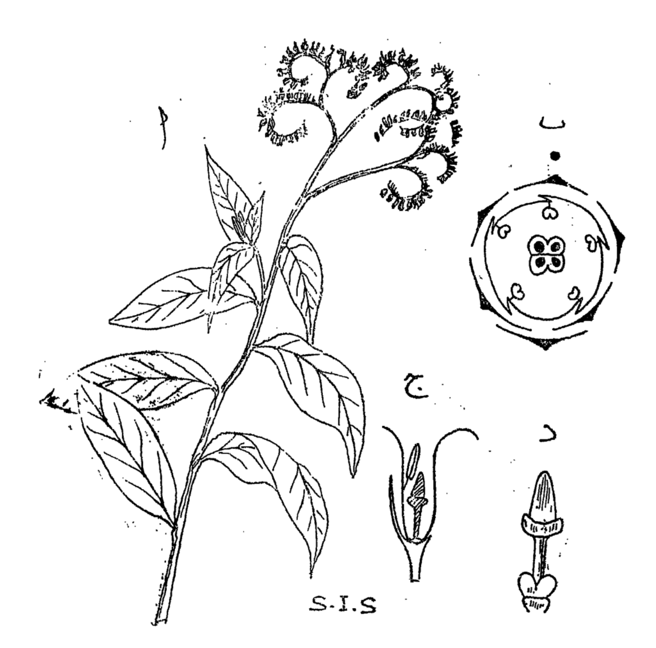
الطلع : ٥ أسدية فوق بتلية متساوية أو مختلفة فى الطول ، وتتبادل مع البتلات . يوجد غالبا قرص غدى بين الطلع والمتاع .

المتاع : كربلتان ملتحمتان وغالبا يتكون حواجز كاذبة تقسم المتاع إلى أربع غرف ، يوجد بكل غرفة بويضة واحدة على مشيمة محورية . يعلو المبيض القلم ، والقلم قاعدى أو قمى وينتهى القلم بالميسم الكرى . وقد ينقسم الميسم إلى ميسمين كما فى *Anchusa* ، أو أربعة مياسم كما فى المخيط *Cordia* .

الثمرة : أربع بندقات أو بندقة تحوى (١ - ٤) بذور أو حسلة .



شكل(٢٣٤) الفصيلة البوراجينية Boraginaceae ، *Anchusa sp.*
(أ) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،
(د) التويج يحمل الأسدية .



شكل (٢٣٥) الفصيلة البوراجينية Bo. 'ginaceae ، *Heliotropium peruvianum*

(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،
(د) المتاع .

البذرة : عديمة الإندوسبرم .

تشمل الفصيلة البوراجينية ١٠٠ جنس ، ٢٠٠٠ نوع منتشرة فى جميع أنحاء العالم . والفلورا المصرية غنية بنباتات هذه الفصيلة حيث يوجد منها حوالى ١٧ جنسا أهمها :

حنة الغول *Alkanna* ، والكحلة *Echium* ، و هليوتروبيم *Heliotropium* ، والمخيط *Cordia* ، والأنكوزا *Anchusa* .

تزرع بعض نباتات هذه الفصيلة للزينة مثل :

Anchusa* ، *Borago* ، *Myosotis* ، *Cynoglossum* ، *Echium

الصفات المميزة للفصيلة :

١ ـ الأوراق متبادلة والسيقان أسطوانية .

٢ ـ السيقان والأوراق مغطاة بأوبار خشنة hispid .

٣ ـ النورة عادة محدودة قوقعية أو عقربية .

٤ ـ تتكون الثمرة من أربع بندقات .

الفيصلة البجنونية

Fam. BIGNONILACEAE

(شكل ٢٣٦)

نباتات هذه الفصيلة أشجار أو شجيرات ، والبعض متسلقات .

الأوراق : متقابلة بسيطة أو مركبة ريشية وقد تتحور الوريقة الطرفية إلى علاق ، والأوراق عديمة الأذينات .

النورة : محدودة ذات شعبتين تنتهى بشعبة واحدة .

الزهرة : خنثى وحيدة تناظر سفلية .

الكأس : ٥ سبلات ملتحمة قد تكون على هيئة شفتين أو الاغريض .

التويج : ٥ بتلات ملتحمة وأحيانا على هيئة شفتين .

الطلع : ٤ أسدية فوق بتلية ، والسداة الخامسة عقيمة على هيئة خيط رفيع staminode ، وفصا المتك ليسا فى مستوى واحد ، ويوجد قرص غدى بين الطلع والمتاع .

المتاع : كربلتان ملتحمتان وحجرتان ، ويوجد بكل حجرة عدد من البويضات على مشيمة محورية ، وأحيانا حجرة واحدة ذات مشيمتين جداريتين ، ويعلو المبيض القلم الذى ينتهى بميسمين .

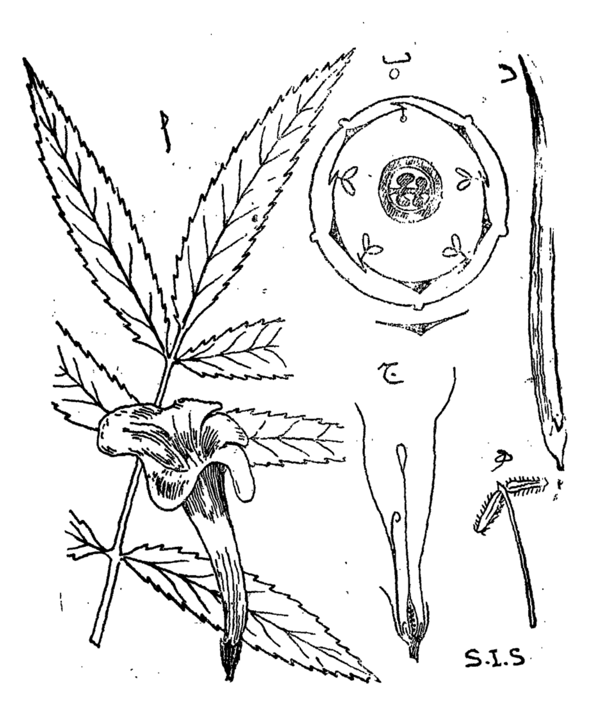
الثمرة : علبة تتفتح مسكنيا أو حاجزيا وقد لا تتفتح فى بعض الأجناس .

البذرة : عديمة الإندوسبرم مفلطحة ومجنحة فى الثمار العلبية .

تشمل الفصيلة ١١٠ أجناس ، ٥٧٠ نوعا منتشرة فى المناطق الحارة وخاصة شمال أمريكا الجنوبية. لا تمثل هذه الفصيلة فى الفلورا المصرية ولكن يوجد بمصر بعض الأشجار والشجيرات والمتسلقات التى تتبع هذه الفصيلة منها :

الجاكرندا *Jacaranda acutifolia* وهى شجرة لها أزهار بنفسجية جميلة ، تزهر فى فصل الصيف ، وللشجرة أوراق مركبة ريشية ولها ثمار قرصية ، وتزرع فى الطرقات من أجل أزهارها وظلها .

المشطورة *Kigelia pinnata* وهى شجرة دائمة الخضرة ، ولها ثمار



شكل (٢٣٦) الفصيلة البجنونية Bignoniaceae ، *Tecoma stans*

(أ) ورقة وزهرة ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،

(د) سداة ، (هـ) ثمرة .

أسطوانية طويلة ، تتدلى من الأغصان فى نهايات أعناق طويلة ولذلك تسمى Sausage tree ،

Spathodea nilotica شجرة دائمة الخضرة ، تحمل أزهارا حمراء أرجوانية.

Bignonia venusta متسلق يعطى أزهارا جميلة برتقالية اللون .

Tecoma ويوجد من هذا الجنس نوعان هما *T. stans* وهى شجرة تعطى أزهارا صفراء ، والأخرى *T. capensis* وتعطى أزهارا حمراء.

ينتمى لهذه الفصيلة الجنسان *Catalpa* ، *Tabebuia* المشهوران من أجل خشبها ، وكذلك *Tecoma grandii* ومنها يؤخذ خشب التيك المشهور .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ - الأوراق مركبة .

٢ - السداة الخامسة على هيئة خيط رفيع وفصا المتك ليسا فى مستوى واحد

٣ - البذور عديمة الإندوسبرم مجنحة .

الفصيلة الأكانثية

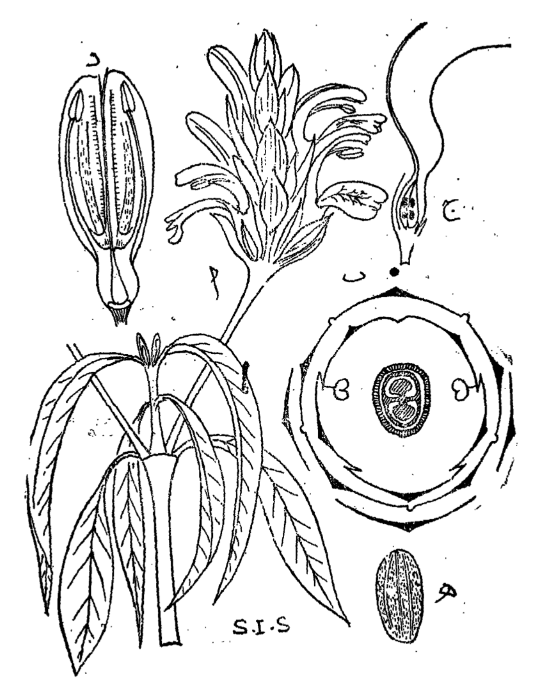
Fam. ACANTHACEAE

(شكل ٢٣٧ - ٢٣٩)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب معمرة أو شجيرات والبعض متسلقات ، يوجد بأنسجتها بلورات من كربونات الكالسيوم (cystolith) .

الأوراق : متقابلة متعامدة بسيطة عديمة الأذينات .

النورة : محدودة ذات شعبتين أو شعبة واحدة وقد تكون محدودة .



شكل (٢٢٧) الفصيلة الأكانثية Acanthaceae ، *Adhatoda vasica*

(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،

(د) زهرة ، (ه) حبة لقاح .

الزهرة : خنثى وحيدة تناظر سفلية والقنابات والقنيبات ظاهرة وواضحة .

الكأس : (٤ - ٥) سبلات ملتفة أومتراكبة أو تختزل كما فى *Thunbergia* (شكل ٢٣٩) .

التويج : ٥ بتلات ملتحمة وغير منتظمة على هيئة شفتين .

الطلع : ٤ أسدية فوق بتلية وأحيانا سداتان فقط ، وعادة فى أزواج ، وقد توجد السداة الخامسة عقيمة ، وفصا المتك فى مستويات مختلفة وقد يفصلها الموصل ، وحبوب اللقاح عليها وشى جميل . يوجد قرص غدى بين الطلع والمتاع .

المتاع : كربلتان ملتحمتان ذو حجرتين ، ويوجد بكل حجرة بويضتان أو أكثر على مشيمة محورية . يعلو المبيض القلم الذى ينتهى بالميسم وله أشكال عديدة .

الثمرة : علبة تتفتح مسكنيا وقد تكون حسلة .

البذرة : عديمة الإندوسبرم ومغطاة بقصرة تختلف باختلاف الأجناس ، وقد تكون مخاطية أو وبرية أو حرشفية .

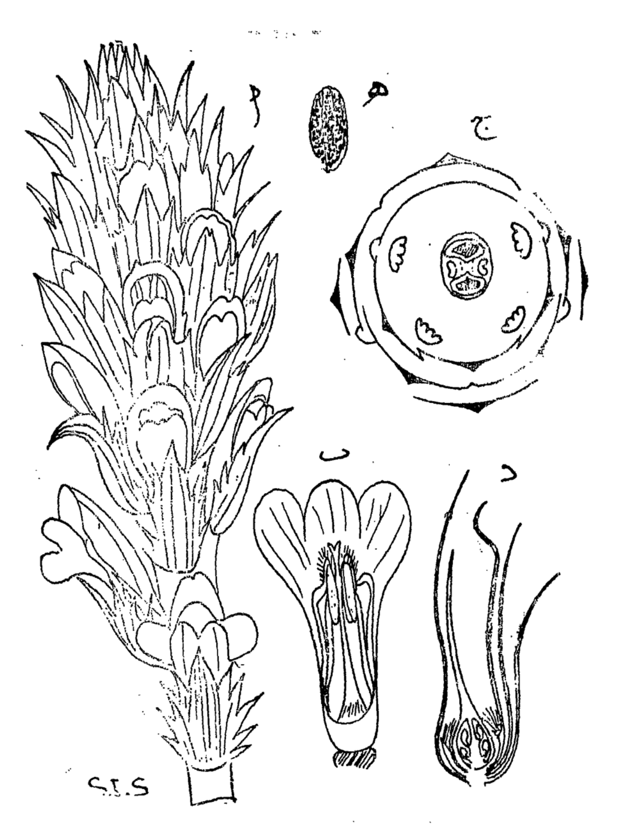
تشمل الفصيلة ٢٤٠جنسا ، ٢٢٠٠ نوع ، منتشرة فى المناطق شبه الاستوائية ، وتمثل فى الفلورا المصرية بستة أجناس هى :

Peristrophe ، *Ecbolium* ، *Blepharis* ، *Ruellia* ، *Barleria* ، *Justicia*

ويزرع الكثير من نباتات هذه الفصيلة الزينة مثل :

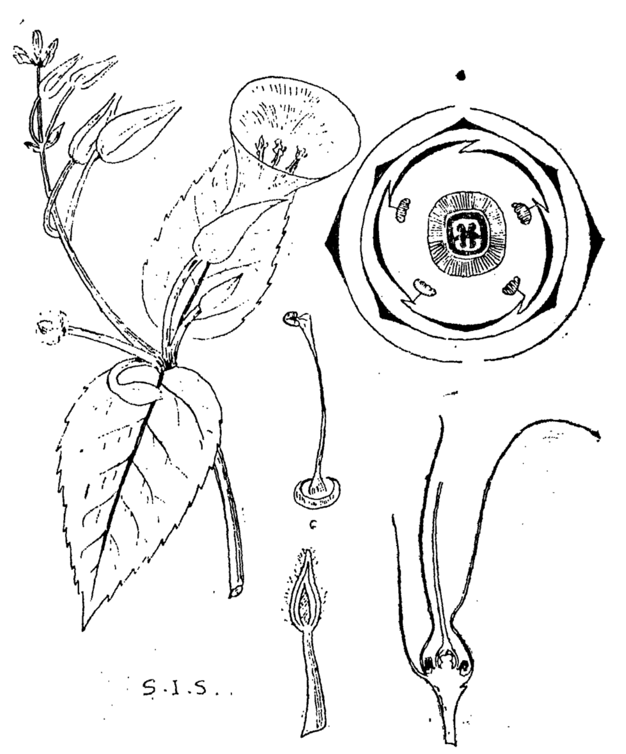
Thunbergia وهو متسلق يعطى ازهاراً بنفسجية أو بيضاء . وكذلك

Adhatoda ، *Justicia* ، *Barleria* ، *Ruellia* ، *Acanthus*



شكل (٢٣٨) الفصيلة الأكانثيه Acanthaceae ، *Acanthus mollis*

(ا) نورة ، (ب) زهرة ، (ح) مسقط زهرى ، (د) قطاع طولى فى الزهرة ، (ه) حبة لقاح ،



شكل (٢٣٩) الفصيلة الأكانثية Acanthaceae ، *Thunbergia grandiflora*
(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، قطاع طولى فى الزهرة ، سداة ، المتاع .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ ـ وجود الحوصلات الحجرية فى أنسجتها .

٢ ـ نمو القنابات والقنيبات نمواً كبيراً .

٣ ـ الأزهار وحيدة تناظر شفوية .

٤ ـ الثمار علبية تتفتح بمصراعين .

٥ ـ حبوب اللقاح عليها وشى جميل Sculptured .

الفصيلة الجلوبيولارية

Fam. GLOBULARIACEAE

(شكل ٢٤٠)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب معمرة أو شجيرات .

الأوراق : متبادلة بسيطة عديمة الأذينات .

النورة : هامة محاطة بقلافة عديدة الأوراق .

الزهرة : خنثى وحيدة تناظر صغيرة الحجم .

الكأس : ٥ سبلات منفصلة تغطى بشعور .

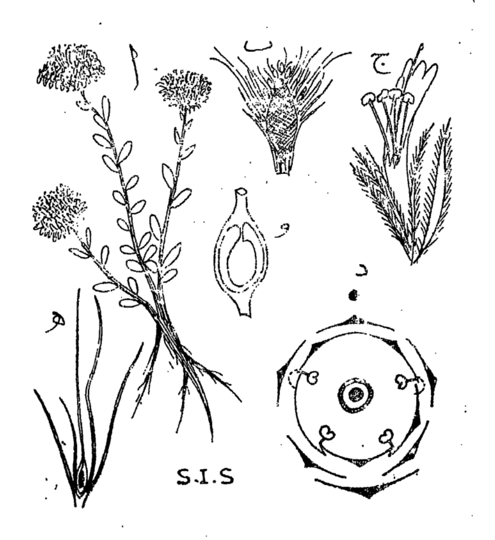
التويج : ٥ بتلات ملتحمة على هيئة شفتين .

الطلع : ٤ أسدية فوق بتلية وأحيانا سداتان فقط .

المتاع : كربلتان ملتحمتان وحجرة واحدة تحوى بويضة واحدة على مشيمة قمية ، قد يوجد قرص غدى بين الطلع والمتاع . يعلو المبيض قلم ينتهى بميسم كروى أو بميسمين .

الثمرة : شبه بندقة بداخل الكأس المستديم ، والبذور إندوسبرمية ولها جنين مستقيم .

تشمل هذه الفصيلة ثلاثة أجناس فقط ، ٢٣ نوعا تنتشر حول حوض البحر



شكل(٢٤٠) الفصيلة الجلوبيولارية Globulariaceae ، *Globularia arabica*

(أ) نبات مزهر ، (ب) قطاع فى النورة ، (ج) زهرة ، (د) مسقط زهرى ، (هـ) قطاع طولى فى الزهرة ، (و) قطاع طولى فى المبيض .

الأبيض المتوسط ، وينمو بريا بمنطقة مريوط نبات الزريقة *Globularia arabica* على المرتفعات الصخرية ، وللنبات أزهار زرقاء جميلة .

الفصيلة الميوبورية

Fam. MYOPORACEAE

(شكل ٢٤١)

نباتات هذه الفصيلة شجيرات أو أشجار مغطاة بأوبار نجمية أو غدية .

الأوراق : متبادلة بسيطة كاملة الحافة عديمة الأذينات .

الزهرة : خنثى منتظمة أو وحيدة تناظر سفلية .

الكأس : ٥ سبلات مستديمة .

التويج : ٥ بتلات ملتحمة وقد تكون على هيئة شفتين ومتراكبة .

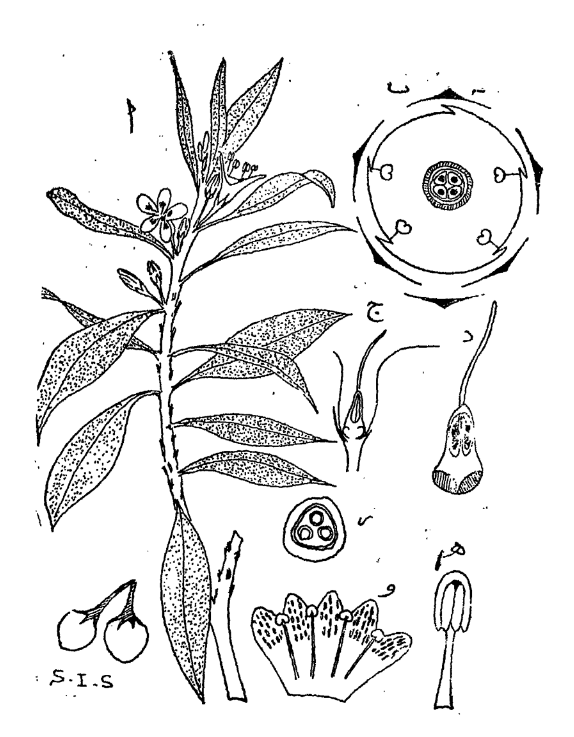
الطلع : ٤ أسدية فوق بتلية وقد تمثل السداة الخامسة بسداة عقيمة .

المتاع : كربلتان ملتحمتان وتنمو حواجز كاذبة فينقسم المبيض إلى عدد من الحجر تحوى كل حجرة بويضة فى وضع مشيمى قمى . يعلو المبيض القلم الذى ينتهى بميسم بسيط .

الثمرة : لبية أو حسلية . والبذرة عديمة الإندوسبرم .

تشمل هـــذه الفصيلة خمسة أجناس ، ١١٠ أنواع منتشرة فى الدنيا القديمة وخاصة أستراليا والجزر المجاورة .

يوجد بحدائقنا نبات يزرع كأسوار يتبع هذه الفصيلة اسمه *Myoporum* له أزهار بيضاء .



شكل (٢٤١) الفصيلة الميوبورية Myoporaceae ، *Myoporum sp.*

(ا) فرع مزهر، (ب) مسقط زهرى، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ، (د) قطاع طولى فى المتاع (هـ) سداة ، (و) التويج يحمل الأسدية ، (ز) قطاع مستعرض فى المبيض ، (ح) ثمرتان.

الفصيلة الجسنراسية

Fam. GESNERIACEAE

(شكل ٢٤٢ - ٢٤٣)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب أو شجيرات والقليل متسلق أو شجرى .

الأوراق : متقابلة أو متجمعة عند القاعدة وعادة مغطاة بأوبار .

الأزهار : كبيرة ومفردة تخرج من آباط الأوراق أو محمولة على نورات محدودة والزهرة خنثى وحيدة تناظر (منتظمة فى *Ramonda*) .

الكأس : ٥ سبلات منفصلة أو ملتحمة من أسفل ضمامية أو متراكبة .

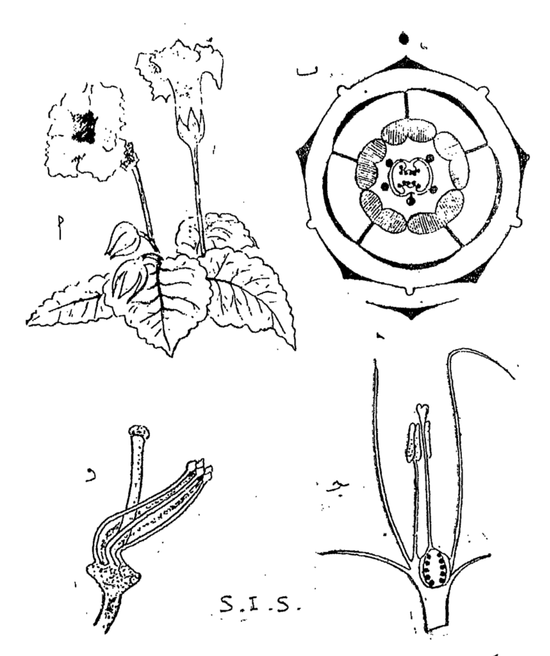
التويج : ٥ بتلات ملتحمة ذات شفتين متراكبة .

الطلع : ٤ أسدية وتلتحم كل سداتين مع بعضها بواسطة المتوك أو إثنان فقط ، والسداة العقيمة عادة موجودة . والأسدية فوق بتلية ، ويوجد قرص غدى أسفل المبيض أو يوجد على هيئة خمس غدد .

المتاع . علوى أو سفلى ، ويتركب من كربلتين ، ولكن حجرة واحدة تحوى عددا كبيرا من البويضات محمولة على مشيمتين جداريتين، تمتد المشيمة إلى داخل المبيض وتتفرع إلى فرعين ، وأحيانا يتقابلان فى منتصف المسكن . وينتهى المبيض بقلم واحد يتفرع فى نهايته إلى ميسمين .

الثمرة : علبة تتفتح مسكنيا (حاجزيا فى *Ramonda*) ، وفى بعض الأجناس تكون الثمرة لبية الشكل (*Cyrtandra*) ، والبذور صغيرة إندوسبرمية .

وتشمل الفصيلة ٨٥ جنسا ، ١٢٠٠ نوع منتشرة فى المناطق الحارة والشبه حارة . ومعظم نباتات هذه الفصيلة يزرع من أجل أزهاره الجميلة وأهمها



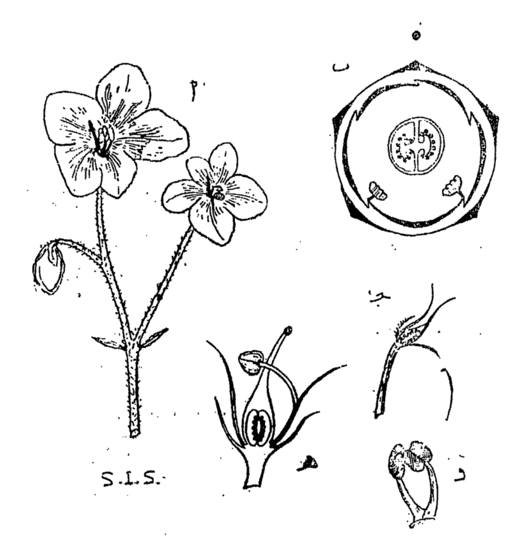
شكل (٢٤١) الفصيلة الجسنراسية Gesneriaceae ، *Sinningia speciosa*

(ا) نبات مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،

(د) الطلع يحيط بالمتاع .

الجلوكسينيا (*Gloxinia*) ، *Sinningia* (شـــكل ٢٤٢) ، والبنفسج الأفريقى *Saintpaulia* (شكل ٢٤٣) .

وترتبط هذه الفصيلة بالفصائل حنك السبع والبجنونية . وربما المالوكنية .



شكل (٢٤٢) الفصيلة الجسنراسية Gesneriaceae ، *Saintpaulia ionantha*

(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،

(هـ) قطاع طولى فى الزهرة ، (و) الطلع .

إرتباطا وثيقا فالأزهار فى هذه الفصائل متشابهة ، وتمتاز عن فصيلة حنك السبع بوجود المتـــاع ذو المسكن الواحد والمشيمات الجدارية وعن البجنونية بنوع الثمرة والبذرة .

الفصيلة السمسية

Fam. PEDALIACEAE

(شكل ٢٤٤)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية وقد تكون أحيانا معمرة وفى النادر ما تكون شجيرات صغيرة .

الأوراق : متقابلة والأوراق العليا متبادلة وهى بسيطة عديمة الأذينـــات مستطيلة كاملة الحافة .

الأزهار : مفردة تخرج من آباط الأوراق او فى نورات محـــدودة ذات شعبتين، والزهرة خنثى وحيدة تناظر سفلية .

الكأس : ٥ سبلات ملتحمة من أسفل .

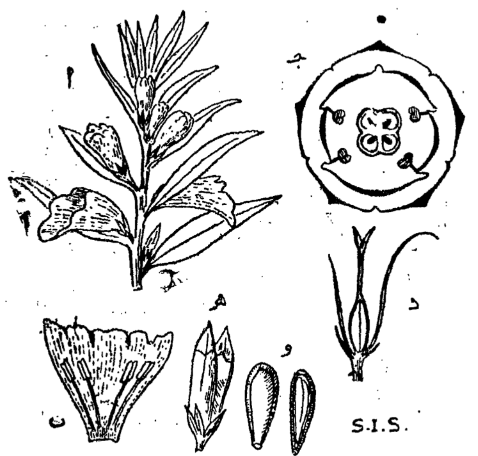
التويج : ٥ بتلات شفوية ، الشفة العليـا قصيرة مكونة من بتلتين والشفة السفلى مدلاة ومكونة من بتلتين .

الطلع : ٤ أسدية فوق بتلية والسداة الخامسة غائبة أو عقيمة تمثل بواسطة خيط رفيع (سداتان فقط فى *Trapella*) .

المتاع : كربلتان وعلى المتاع من الخارج شعور غدية كثيرة ، وله قلم مستطيل ينتهى بميسمين مستعرضين ، والمبيض علوى (سفلى فى الجنس المائى

Trapella) ذو مسكنين كما فى السمسم *Sesamum* حيث لا تتصل الحواجز الكاذبة بالمحور الوسطى . ولكن إذا نمت هذه الحواجز حتى التحمت بالمركز فان المبيض ينقسم إلى أربعة مساكن . البذور عديدة مرتبة فى أربعة صفوف حول المشيمة المركزية .

الثمرة : علبة فى السمسم تتفتح مسكنيا عند الفواصل الكاذبة ، والبذور ملساء ندوسبرمية ولها جنين مستقيم صغير ، وقد تكون بندقة أو علبة ذات قرون إشوكية فى الأجناس الأخرى .



شكل (٢٤٤) الفصيلة السمسية Pedaliaceae ، التمسم *Sesamum indicum*
(ا) فرع مزهر ، (ب) التويج يحمل الأسدية (ج) مسقط زهرى ،
(د) قطاع طولى فى الزهرة ، (هـ) ثمرة ، (و) البذرة وقطاع طولى فيها .

التلقيح: حشرى وخلطى بالنسبة لشكل الزهرة وكبر حجمها ولونها الجذاب ووجود الرحيق الذى يفرز من القرص الغدى الموجود أسفل المبيض .

وتشمل الفصيلة ١٦ جنسا ، ٥٠ نوعا ، وكلها تعيش قرب الشواطىء أو فى الأماكن الجافة أو الصحراوية ، وتمثل هذه الفصيلة فى الفلورا المصرية بثلاثة أجناس هى *Sesamum* ، *Pedalium* ، *Rogeria* . ومن الجنس الأول السمسم *S. indicum* ويزرع من أجل بذوره الزيتية التى تستعمل فى الغذاء ، ويستخرج منها الزيت المسمى بالسيرج ، والسمسم معروف منذ عهد الرومان واليونان القدماء .

تتميز الفصيلة بمتاعها ذو الحجر الاربع والمشيمة المركزية وثمارها الشوكية .

الفصيلة الهالوكية

Fam. OROBANCHACEAE

(شكل ٢٤٥)

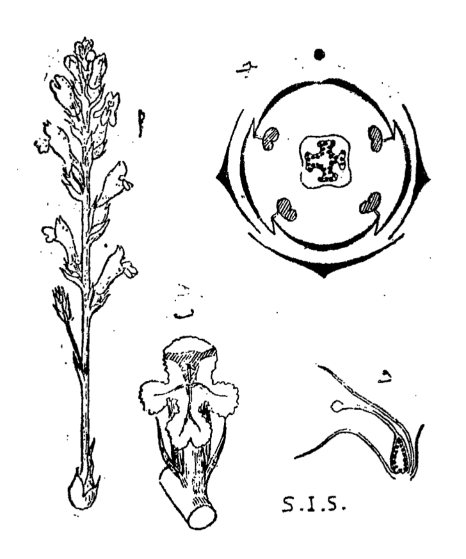
نباتات هذه الفصيلة كلها متطفلة على جذور النباتات وعادة تكون خالية من الكلوروفل ويتصل جسم النبات بجسم العائل بواسطة ممصات .

الأوراق: متبادلة حرشفية .

الأزهار: منفردة تخرج من آباط الأوراق ويوجد على عنق الزهرة قنابتان ، والزهرة خنثى وحيدة تناظر سفلية .

الكأس : (٢ - ٥) سبلات ملتحمة من أسفل وقد يكون مشقوقا من الجانب وفى بعض الأنواع نجد السبلتين الأماميتين قد اتحدتا مع الجانبيتين أما السبلة الخلفية فغير موجودة بها

التويج : ٥ بتلات ملتحمة أنبوبية أو قمعيه وقد تكون على هيئة الشفتين وتتركب الشفة العليا من بتلتين أما الشفة السفلى فمن ثلاث بتلات والبتلات متراكبة فى البرعم الزهرى .



شكل (٢٤٥) الفصيلة الهالوكية Orobanchaceae ، *Orobanche*

(ا) نبات مزدو ، (ب) زهرة ، (ح) مسقط زهرى ،

(د) قطاع طولى فى الزهرة .

الطلع : أربع أسدية فوق بتلية والسداة الخلفية غائبة أو عقيمة وقد يلتصق كل اثنين معا وتتفتح طوليا .

المتاع : كربلتان ملتحمتان ، وقلم واحد ، وميسم مفصص إلى فصين وفى النادر ٤ ، ويوجد مسكن واحد يحوى بويضات عديدة على مشيمات جدارية تتفرع فتظهر كأنها أربع مشيمات .

الثمرة : علبة تتفتح مسكنيا وتحاط بالكأس الدائم ، والبذور عديدة وصغيرة جدا ، وبداخلها جنين غاية فى الاختزال لا يتميز منه الفلقتان ولا الجذير ، ومغروس فى الأندوسبرم الزيتى ، والقصرة قد تكون خشنة أو بها نقر صغيرة جدا مميزة لها .

تشمل هذه الفصيلة ١٣ جنسا ، ١٤٠ نوعا منتشرة فى المناطق المعتدلة ، وأكبر الأجناس الهالوك *Orobanche* (٩٠ نوعا) ويوجد بمصر أنواع تتطفل على جذور الفول وغيره من النباتات مثل البسلة والحمص وهو النوع *O. crenata* وهناك الجنس *Cistanche* الذى يتطفل على جذور القطف البرية *Tamarix* .

رتبة الحمليات

Order PLANTAGINALES

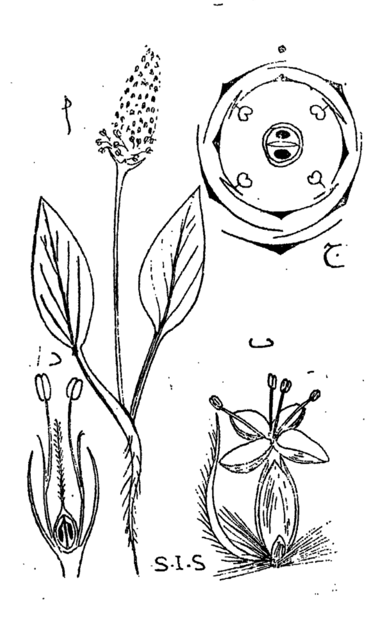
تشمل هذه الرتبة فصيلة واحدة هى الفصيلة الحملية

الفصيلة الحملية

Fam. PLANTAGINACEAE

نباتات هذه الفصيلة أعشاب والقليل منها شجيرى :

الأوراق : بسيطة تخرج من قاعدة الساق وقد تكون متقابلة والتعرق فيها متوازى وهى عديمة الأذينات .



شكل (٢٤٦) الفصيلة الحلمية Plantaginaceae ، *Plantago sp.*

(ا) نبات مزهر ، (ب) زهرة ، (ج) مسقط زهرى ،

(د) قطاع طولى فى الزهرة .

النورة : سنبلة أو هامة .

الزهرة : خنثى منتظمة رباعية الأوراق الزهرية سفلية .

الكأس : ٤ سبلات مستديمة .

التويج : ٤ بتلات غشائية ملتحمة مفصصة أو مجزأة من أعلى ومتراكبة .

الطلع: ٤ أسدية فوق بتلية متبادلة مع البتلات ، والمتوك مدلاة . وحبوب اللقاح ذوات فتحات عديدة مستديرة .

المتاع : كربلتان ملتحمتان وبكل كربلة بويضة فى وضع مشيمى قمى أو محورى وقد يوجد أربعة مساكن لوجود حواجز كاذبة وقلما يوجد مسكن واحد ، ويعلو المبيض قلم ريشى .

الثمرة : علبة أو بندقة . والعلبة تنفتح بشق مستعرض .

البذرة : إندوسبرمية ولها جنين مستقيم وقصرة البذرة غروية تنتفخ بالماء .

تشمل الفصيلة ثلاثة أجناس أهمها *Plantago* (٢٠٠ نوع) ، ينمو منها بمصر عشرون نوعا ، منها لسان الحمل *Plantago major* الذى ينمو فى الحقول بين المزروعات وعلى الجسور ، ومنها ما ينمو فى الأراضى المالحة والصحارى مثل *P. coronopus* ، *P. psyllium* . أما *Platago psyllium* فتعرف بذوره ببذور قاتونا (psyllium seeds) تستعمل كملطفة لوجود المادة الغروية حولها .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — الأزهار متجمعة فى نورات سنبلية .

٢ — الأزهار رباعية الأوراق الزهرية .

٣ — البتلات غشائية .

٤ — الأوراق متوازيه التعرق .

تختلف آراء العلماء نحو صلة هـذه الفصيلة بالفصائل الأخرى فلقد وضعها وتستين وهاليرفى رتبة الملتفات بينما وضعها بسىفى رتبة الربيعيات، أما هتشنسون فيوافق أنجلر فى وضعها فى رتبة خاصة ويعتقد أنها نشأت من الربيعيات .

رتبة البنيات

Order. RUBIALES

نباتات هذه الرتبة أعشاب أو شجيرات ذات أوراق متقابلة أو سوارية ، وأزهارها محمولة على نورات محدودة غالبـا . الزهرة خنثى منتظمة أو وحيدة تناظر علوية .

تشمل الرتبة عددا من الفصائل المتجانسة التى تمثل تطورا نحو اختزال عـدد أفراد المحيطات الزهرية ، ويصاحب ذلك تحور الزهرة من الحالة المنتظمة إلى الزهرة وحيدة التناظر لتلائم طريقتها فى التلقيح الحشرى . وبدراسة تركيب الأزهار فى الفصائل الأربعة المذكورة هنا يمكن تتبع هذا التطور بوضوح :

فى الفصيلتين Rubiaceae ، Caprifoliaceae النباتات غالبا خشبية ولكن بعضها عشبية ، أما فى الفصيلتين Valerianaceae ، Dipsacaceae فالنباتات غالبا عشبية . النورة غالبا محدودة وغالبا ما تتجمع الأزهار فى شبه تحورات هامية ، وفى الفصيلة الدبساكية تغلف النورة الهامية من الخارج بقلافة تشبه فى ذلك النورة فى الفصيلة المركبة ، حتى الأزهار الخارجية للنورة قد تتحور إلى ما يشبه الأزهار الشريطية لهذه الفصيلة ، ويتبع تجمع الأزهار فى مثل هذه الهامات اختزال الكأس وفقدان وظيفته كعضو وقائى ، وبذلك يتحور إلى أعضاء تساعد على انتشار الثمار

ولبعض أزهار الفصيلة الفاليريانية شعور (pappus) تشبه مثيلتها فى الفصيلة المركبة .

الزهرة فى الفصيلة البنية Rubiaceae منتظمة ويتركب طلعها من خمس أسدية أما الزهرة فى الفصيلة Caprifoliaceae فهى إما منتظمة أو وحيدة تناظر ، ويتركب الطلع من خمس أسدية أو أربع فقط ، والزهرة فى الفصيلة Valerianaceae وحيدة تناظر ، أما الطلع فيتركب من أربع أسدية ، وقد توجد سداة واحدة فقط كما فى *Centranthus* . أما الزهرة فى الفصيلة Dipsacaceae فوحيدة تناظر ويتركب الطلع دائما من أربع أسدية أو أقل .

يتركب المتاع فى الفصيلة البنية من كربلتين أو أكثر وبكل كربلة عدد من البويضات ، ومثل هذا المتاع يوجد فى أزهار الفصيلة الكابريفولية مع اختزال عدد الكرابل والبويضات فى كل كربلة ، أما فى الفصيلة الفالرنية فتوجد حجرة واحدة فقط ، وكذلك فى الفصيلة الدبساكية توجد حجرة واحدة تحوى أيضا بويضة واحدة ، ولا أثر للكربلة الثانية .

يؤيد كثير من العلماء أنجلر فى جمع الفصائل الأربع تحت هذه الرتبة ، ولكن هتشنسون قصر الرتبة على الفصيلتين البنية والكابريفولية وفصل الفصائل الأخرى ووضعها فى رتبة Asterales ، ثم غير رأيه ووضع البنية فقط فى رتبة البنيات ووضع الفصائل الثلاث فى رتبة Valerianales ويعتقد أنها من أصلين منفصلين الأولى من Loganaceae والثانية من Saxifragaceae .

الفصيلة البنية

Fam. RUBIACEAE

(شكل ٢٤٧)

نباتات هذه الفصيلة أشجار أو شجيرات وأحيانا متسلقات .

الأوراق : متقابلة أو سوارية بسيطة ذات أذينات وقد تكبر الأذينات وتشبه فى ذلك الأوراق كما فى *Galium* .

النورة : محدودة ذات شعبتين وقد تتجمع النورات فى هامات .

الزهرة : خنثى منتظمة وأحيانا وحيدة تناظر علوية .

الكأس : (٤ – ٥) سبلات وقد تنمو بعد الأثمار .

التويج : (٤ – ٥) بتلات ملتحمة .

الطلع : (٤ – ٥) أسدية فوق بتلية ومتبادلة معها .

المتاع : كربلتان أو أكثر وبكل كربلة عدد من البويضات على مشيمة محورية ، والمبيض سفلى ويعلوه القلم الذى يتفرع إلى فرعين .

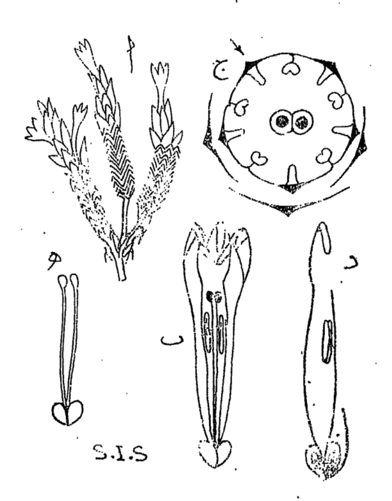
الثمرة : علبة تتفتح مسكنيا أو حاجزيا أو منشقة كما فى *Galium* أو لبية كما فى بعض أنواع *Coffea* ، والبذرة إندوسبرمية وقد تكون مجنحة .

والفصيلة البنية من أكبر الفصائل النباتية وتشمل ٤٠٠ جنس ، ٥٠٠٠ نوع منتشرة فى المناطق الشبه إستوائية ، وتمثل هذه الفصيلة فى الفلورا المصرية بسبعة أجناس أهمها *Crucianella* ، *Galium* .

ترجع أهمية الفصيلة من الوجهة الأقتصادية إلى إنتماء بعض النباتات الاستوائية إليها مثل :

البن *Coffea arabica* وهو أهم نباتات المشروبات لاحتواء البـــذور على الكافين وهو مدر للبول ومهدء للأعصاب .

الكينا *Cinchona officinalis* وهو مصدر الكينين العقار الوحيد للملاريا ، الذى يستخرج من قلف الأشجار ، ويستخدم الكينين أيضا فى تحضير الأدوية المقوية للدم والتى تساعد على الهضم .



شكل (٢٤٧) الفصيلة البنية Rubiaceae ، *Crucianella maritima*

(ا) نبات مزهر ، (ب) زهرة ، (ج) مسقط زهرى ،

(د) قطاع طولى فى الزهرة ، (هـ) المتاع .

الأيكاك *Cephaelis* ومن جذوره يستخلص عروق الذهب أو الأيكاك ipeeac ويحوى شبه قلوى الأميتين ei. etiue وهو مقئ ومدر للصفراء كما يستعمل لعلاج الدوزنتاريا الأميبية .

وتشمل الفصيلة بعض النباتات التى تزرع للزينة مثل الجاردينيا *Gardenia* ، والاكزورا *Ixora* ، الجاليم *Galium* ، والأسبريولا *Asperula* .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ - الأوراق ذات أذينات .

٢ - النورة محدودة ذات شعبتين .

٣ - الزهرة علوية .

الفصيلة الكابريفوليه

Fam. CAPRIFOLIACEAE

(شكل ٢٤٨ - ٢٤٩)

نباتات هذه الفصيلة شجيرات وأحيانا متسلقات مثل *Lonicera* (شكل ٢٤٨) والقليل منها أعشاب .

الأوراق : متقابلة بسيطة وقد تكون مركبة كما فى *Sambucus* عديمة الأذينات أو قد تتحور إلى غدد رحيقية كما فى *Viburnum* .

النورة : محدودة أو متحورة منها .

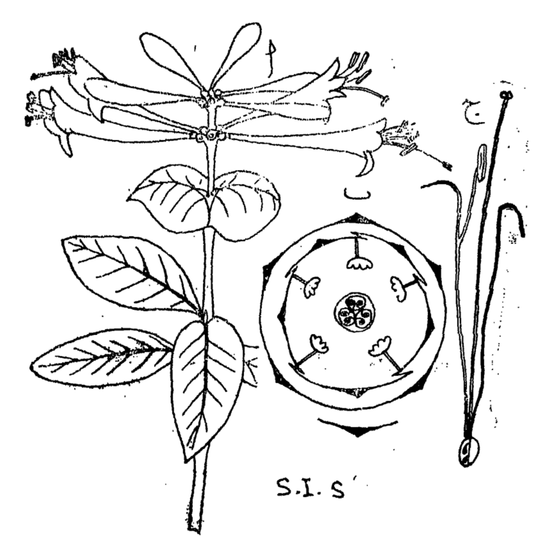
الزهرة : خنثى منتظمة أو وحيدة تناظر علوية .

الكأس : ٥ سبلات صغيرة .

التويج : ٥ بتلات ملتحمة وقد تكون على هيئة شفتين والبتلات متراكبة .

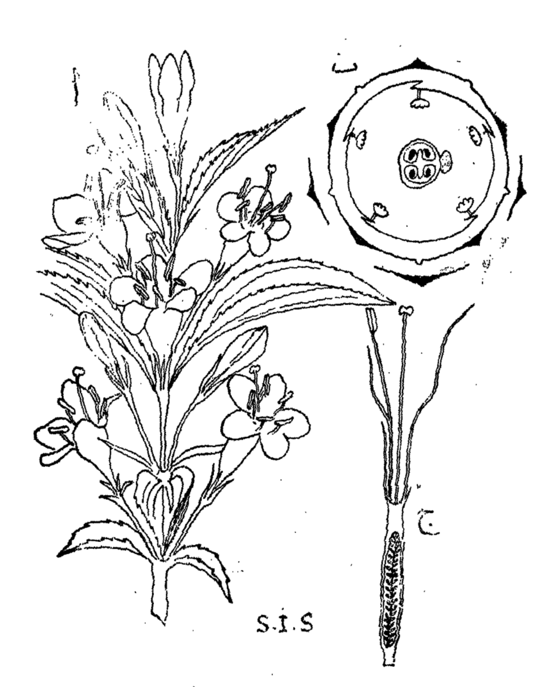
الطلع : ٥ أسدية فوق بتلية تتبادل مع البتلات وقد تختزل واحدة منها كما فى *Linnaea*.

المتاع : (٣ - ٥) كرابل ملتحمة سفلية وتحوى كل كربلة بويضة أو أكثر



شكل (٢٤٨) الفصيلة الكابريفولية Caprifoliaceae ، *Lonicera simpervirens*

(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،



شكل (٢٤٩) الفصيلة الكابريفولية Caprifoliaceae . *Weigela sp.*

(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ،

(ج) قطاع طولى فى الزهرة .

على مشيمة محورية ، ويعلو المبيض قلم واحد ينتهى بميسم أو عدد من المياسم عددها كعدد الكرابل .

الثمرة : لبية أو حسلة .

البذرة : إندوسبرمية والجنين مستقيم وقد يكون الاندوسبرم لحيا (*Viburnum*)

تشمل الفصيلة ١٨ جنسا ، ٢٧٥ نوعا منتشرة غالبا فى نصف الكرة الشمالى ، أكبرها جنس *Lonicera* (١٨٠ نوعا) ، ولا تمثل هذه الفصيلة فى الفلورا المصرية . ويزرع كثير من نباتات هـــذه الفصيلة للزينة مثل *Lonicera* ، *Sambucus* ، *Viburnum* ، *Linuaea* ، *Weigela* (شكل ٢٤٣) . من الثمار الناضجة للسمبوكس يستخرج نبيذ خاص .

وتشبه هذه الفصيلة الفصيلة البنية ، وتتميز عنها بعـــدم وجود أذينات ، وتتميز عن الفصائل الأخرى بأزهارها العلوية ومتاعها ذو الكرابل العديدة .

الفصيلة الفاليريانية

Fam. VALERIANACEAE

(شكل ٢٥٠)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية أو معمرة .

الأوراق : متقابلة أو فى مجموعات أسفل النبات عديمة الأذينات وقواعد الأوراق تغلف الساق .

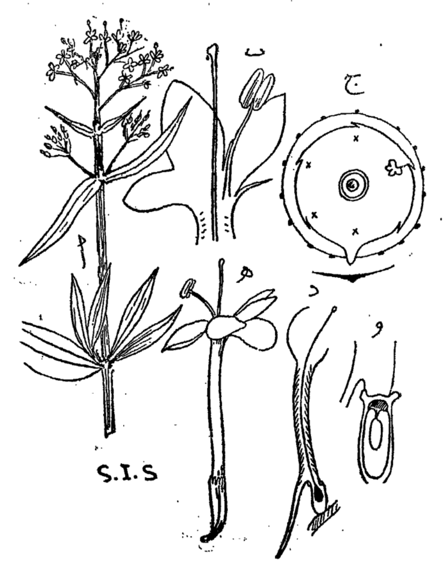
النورة : محدودة ذات شعبتين مركبة أو وحيدة شعبة .

الزهرة : خنثى أو وحيدة جنس ووحيدة تناظر علوية .

الكأس : مختزل وقد يكون على هيئة حلقة أو عدد من الأسنان .

التويج : ٥ بتـــلات ملتحمة فى أنبوبة والبتلة الأمامية متحورة إلى مهاز . وأحيانا تـكون البتلات على هيئة شفتين كما فى *Centranthus* (شكل ٢٥٠) .

الطلع : يختلف عدد الأسدية تبعا للجنس ، فهو أربع أسدية فى *Patrinia* ،



شكل (٢٥) الفصيلة الفالريانية Valerianaceae ، *Centranthus ruber*
(ا) فرع مزهر ، (ب) الجزء العلوى فى الزهرة ، (ج) مسقط زهرى ، (د) قطاع طولى فى الزهرة ، (هـ) زهرة ، (و) قطاع طولى فى المبيض .

وثلاث فى *Valeriana* ، وسداتان فى *Fedia*، وسداة واحدة فى *Centranthus* .

المتاع : ٣ كرابل ملتحمة سفليـــة وغالبا تنمو كربلة واحدة فقط تحوى بويضة واحدة على مشيمة قمية ، ويعلو المبيض القلم الذى ينتهى بالميسم الذى ينقسم أحيانا إلى عدد من الأفرع .

الثمرة : أكينية وينمو الكأس إلى زغب pappus أو أجنحة أو سفا .

البذرة : عديمة الإندوسبرم .

تشمل الفصيلة ١٠ أجناس ، ٢٧٠ نوعا منتشرة فى المنطقة المعتدلة الشمالية ، وتزرع بعض نباتاتها للزينة مثـــل *Centranthus* ، *Valeriana* ويستخرج من *V. officinalis* عقار يستعمل فى علاج أمراض القلب .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — الأزهار علوية وحيدة تناظر .

٢ — تحور بتلة إلى مهاز .

٣ — اختزال عدد الأسدية والكرابل والبويضات .

٤ — نمو الكأس إلى أعضاء مختلفة الأشكال .

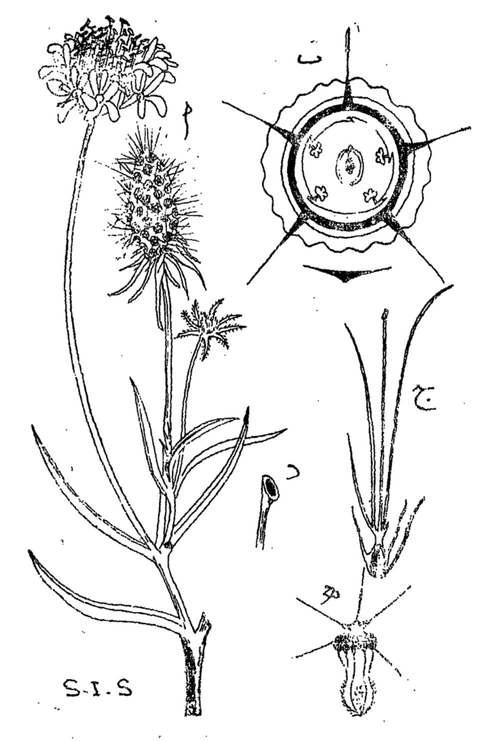
٥ — الثمرة أكينية .

الفصيله الدبساكية

Fam. DIPSACACEAE

(شكل ٢٥١)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية أو معمرة والقليل منها شجيرى كما فى بعض أنواع *Scabiosa* .



شكل (٢٥١) الفصيلة الدبساكية Dipsacaceae ، *Scabiosa sp.*

(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ح) قطاع طولى فى الزهره ،

(د) الميسم ، (ه) الثمرة .

الأوراق : متقابلة أو سوارية عديمة الأذينات .

النورة : هامة أو سنبلة .

الزهرة : سفلية خنثى وحيدة تناظر وتحاط الزهرة بتحت كأس نتيجة التحام قنيبتان .

الكأس : صغير ويختلف تركيبه حسب الجنس فهو إما على هيئة الكأس أو أهداب طويلة عددها (٥ – ١٠) .

التويج : (٤ – ٥) بتلات ملتحمة .

الطلع : ٤ أسدية أو أقل فوق بتلية .

المتاع : كربلتان ملتحمتان وحجرة واحدة تحوى بويضة واحدة فى وضع مشيمى قمى ، ويعلو المبيض القلم الذى ينتهى بالميسم .

الثمرة : أكينية مغلفة بتحت الكأس ، والبذرة إندوسبرمية والجنين مستقيم .

تشمل الفصيلة ٩ أجناس ، ١٦٠ نوعا منتشرة فى الدنيا القديمة وخاصة حوض البحر الأبيض المتوسط ، وتمثل فى الفلورا المصرية بثلاثة أجناس أكثرها انتشارا *Scabiosa* ويوجد منها ستة أنواع . وتزرع بعض أجناسها للزينة .

رتبة القرعيات

Order CUCURBITALES

تشمل هذه الرتبة فصيلة واحدة هى الفصيلة القرعية .

الفصيلة القرعية

Fam. CUCURBITACEAE

(شكل ٢٥٢ - ٢٥٣)

نباتات هـذه الفصيلة أعشاب حولية أو معمرة وهى إما زاحفة أو متسلقة بواسطة محاليق ملتوية ، وفى الغالب تكون سيقانها طويلة ذو مقطع خماسى الأضلاع .

الأوراق : متبادلة راحية مفصصة ولها أعناق طويلة عديمة الأذينات. وعلى السيقان والأوراق أوبار ، وتخرج المحاليق من جانب الساق بالقرب من أعناق الأوراق . ولقد تضاربت الآراء حول مصدر هذه المحاليق فيعتقد البعض أنها أذينات الورقة ، ويعتقد البعض الآخر أنها سوقا متحورة ، وتمثل أفرع المحاليق أوراقها .

يوجد لحاء داخلى فى الحزم الوعائية للسيقان ، والأنابيب الغربالية والأوعية الخشبية متسعة ، وتترتب الحزم الوعائية فى إسطوانتين متبادلتين .

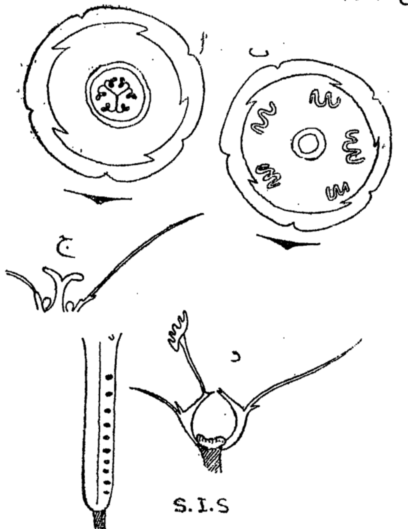
الزهرة : وحيدة جنس وتخرج الأزهار من آباط الأوراق . والزهرة منتظمة علوية . والنبات أحادى أو ثنائى المسكن .

الكأس : ٥ سبلات خيطية ملتحمة من أسفل فى كل من الزهرتين المذكرة والمؤنثة .

التويج : فى كل من الزهرة المذكرة والمؤنثة يتركب من ٥ بتلات ملتحمة وسائبة فى بعض الأجناس مصراعية فى البرعم الزهرى .

الطلع : ٥ أسدية ملتحمة قد تلتحم كل سداتين معا ، أو تتحد جميعها فى عمود سدائى وسط الزهرة المذكرة ، أو تكون جميعها منفصلة ، ويحوى المتك حجرتان فقط .

المتاع : ٣ كرابل ملتحمة فى الزهرة المؤنثة ، وقد يتكون من أربع أو خمس



شكل (٢٥٢) الفصيلة القرعية Cucurbitaceae ، اللوف *Luffa cylindrica*

(ا) مسقط زهرى للزهرة المؤنثة ، (ب) مسقط زهرى للزهرة المذكرة ،

(ج) قطاع طولى فى الزهرة المؤنثة ، (د) قطاع طولى فى الزهرة المذكرة .

كرابل . والمتاع حجرة واحدة تحوى عددا من البويضات على مشيمات جدارية ، متشعبة أو يتركب من عدد من الحجر والمشيمات محورية أيضا ، وتحمل كل شعبة عددا وفـــيرا من البويضات والمشيمات كبيرة وشحمية ، وتملأ فراغ المبيض وتتصل مع بعضها فى المركز وإذلك نجد الثمرة متكونة من كتلة شحمية بها ثلاثة خطوط متقابلة فى الوسط ، ويعلو المبيض القلم الذى ينتهى بعدد من المياسم .

الثمرة : لبية وقد تتفتح بقوة كما فى فقوس الحمار *Ecballium* وتختلف حجم الثمرة حتى فى النوع الواحد .

البذرة : عديمة الإندوسبرم والجنين مستقيم

تشمل الفصيلة ١٠٠ جنس ، ٨٥٠ نوعا منتشرة فى المناطق شبه الاستوائية ، وتمثل فى الفلورا المصرية بستة أجناس أهمها اللعبة المرة *Bryonia cretica* ، والحنظل *Citrullus colocynthis* .

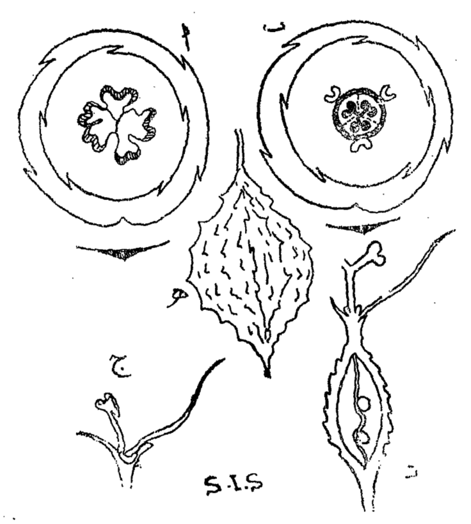
تشمل هذه الفصيلة الكثير من النباتات التى تزرع من أجل ثمارها وأهمها :

الكوسة	*Cucurbita pepo* ،	الشمام	*Cucumis dudaim*
البطيخ	*Citrullns vulgaris* ،	الخيار	» *sativus*
القاوون	» *melo*		

أما *Momordica balsamina* فتسلق يعطى ثمارا حمراء مدلاة كالقناديل (شكل ٢٠٣)، ويزرع اللوف *Luffa cylindrica* من أجل مادته الليفية وهى الهيكل الوعائى للثمرة .

يختلف رأى العلماء فى وضع هذه الفصيلة بالنسبة للفصائل الأخرى من الوجهة التطورية ، ويستدعى الوصول إلى الحقيقة دراسات سيتولوجية وتشريحية

وبالينولوجية ، وفى رأى أنجلر ووتستين وكذلك أيشلر أنها ترتبط برتبـة الـكامبانيولات Can panulajes بصلات أهمها التحام البتلات والأسدية وطبيعة المبيض . أما برون وبنثام وهوكر فيعتقدون أنها ترتبط برتبة الجداريات Parieteles وخاصة الفصيلة البـاسفلورية Passifloraceae بصلات أهمهـــا



شكل (٢٥٣) الفصيلة القرعية Cucurbitaceae ، *Momordica balsamina*

(ا) مسقط زهرى للزهرة المذكرة ، (ب) مسقط زهرى للزهرة المؤنثة ، (ج) قطاع طولى للزهرة المذكرة ، (د) قطاع طولى للزهرة المؤنثة ، (هـ) الثمرة .

المشيمات الجدارية وطبيعة البويضات ، أما رندل وهتشنسون فنى رأيهما أن هـذه الفصيلة يجب أن يجمعها والفصيلتين Begoniaceae ، Datisacaceae رتبة واحدة هى القرعيات . أما بسى فقد جمع القرعيات مع البجونيات Begoniales فى رتبة Loasales التى يعتقد أنها اشتقت من الورديات . وتدل البحوث التى أجراها المؤلف على حبوب لقاح بعض الأجناس أنها متباينة وليست متجانسة مما يدل على أنها عديدة الأصول .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — الأزهار وحيدة جنس .

٢ — المشيمات جدارية .

٣ — النباتات إما زاحفة أو متسلقة بمحاليق .

٤ — الأسدية ملتحمة فى أزواج أو ملتحمة جميعها .

رتبة الكامبانيولات

Order CAMPANULATAE

نباتات هذه الرتبة أعشاب ، والأزهار منتظمة أو وحيدة تناظر خماسية الأوراق الزهرية إلا المتاع فيتكون من عدد قليل من الكرابل ، وأهم ميزة لهذه الرتبة هى التحام متوك الأسدية فى أنبوبة متكية ، وتشمل الرتبة ست فصائل سندرس منها فصيلتين فقط .

الفصيلة الكامبانيولية

Fam. CAMPANULACEAE

(شكل ٢٥٤ - ٢٥٥)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية أو معمرة وأحيانا شجيرات صغيرة . وتحوى أنسجة النبات عصارة مائية أو لبنية .

الأوراق : متبادلة ونادرا ما تكون متقابلة بسيطة عديمة الأذينات .

النورة : محدودة ذات شعبة أو شعبتين أو هامية .

الزهرة : خنثى منتظمة أو وحيدة تناظر .

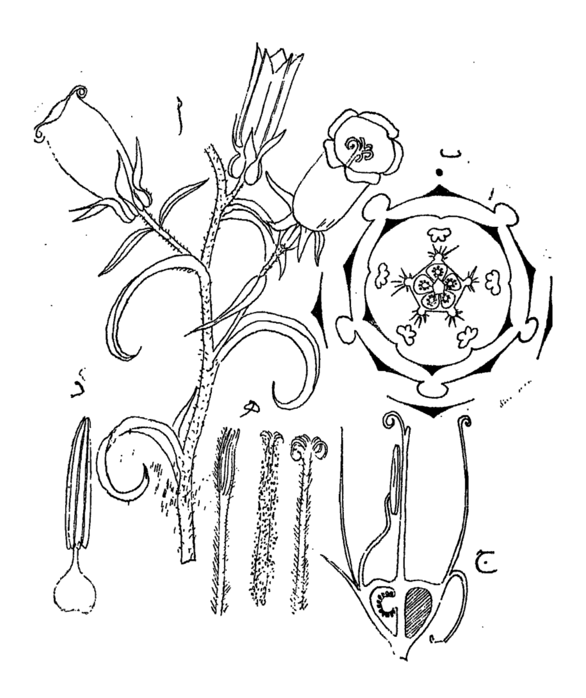
الكأس : (٣ - ١٠) سبلات وعادة خمس .

التويج : ٥ بتلات ملتحمة فى أنبوبة جرسية campanulate (شكل ٢٥٤) أو على هيئة شفتين ، وقد تكون البتلات منفصلة أو غائبة .

الطلع : ٥ أسدية متبادلة مع البتلات منفصلة أو ملتحمة المتوك ، وقد تتمدد الخيوط مكونة غطاءا فوق القرص الغدى ، والأسدية إما فوق بتلية أو منفصلة عنها .

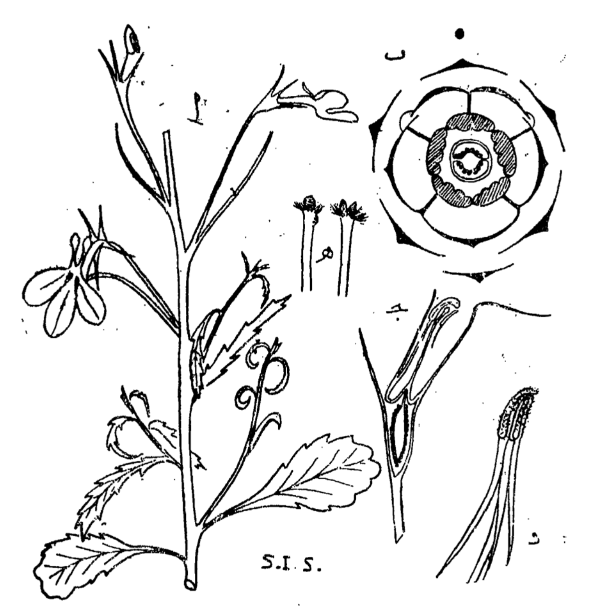
المتاع : سفلى أو نصف سفلى كما فى *Lobelia* (شكل ٢٥٥) ويتكون المتاع من (٢ - ٥) كرابل وبكل كربلة عدد من البويضات على مشيمة محورية ، وقد يكون المبيض وحيد مسكن والمشيمات جدارية ، ويعلو المبيض القلم الذى يتفرع إلى عدد من الأفرع الميسمية .

الثمرة : علبة تتفتح بواسطة مصاريع أو شق مستعرض أو ثقوب وأحيانا تكون الثمرة لبية والبذور إندوسبرمية والجنين مستقيم .



شكل (٢٥٤) الفصيلة الكامبانيولية Campanulaceae ، *Campanula sp.*
(أ) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ؛ (ج) قطاع طولى فى الزهرة ،
(د) سداة ، (هـ) ثلاثة أقلام تنتهى بالمياسم لتبين طريقة التلقيح .

تشمل الفصيلة ٦٠ جنسا ، ١٥٠٠ نوع منتشرة فى جميع أنحاء العالم ويزرع الكثير من نباتاتها للزينة مثل *Campanula* ، *Lobelia* .



شكل (٢٥٥) الفصيلة الكامبانيولية Campanulaceae ، *Lobelia sp.*

(ا) فرع مزهر ، (ب) مسقط زهرى ، (ج) قطاع طولى فى الزهرة ، (د) الطلع يحيط بالمتاع ، (هـ) القلم ينتهى بالميسم .

الصفات المميزة للفصيلة :

١ — المبيض سفلى والبويضات عديدة على مشيمات محورية .

٢ — الأسدية ملتحمة فى أنبوبة سدائية أو متكية .

ولاختلاف تركيب الزهرة فى جنس اللوبيليا *Lobelia* والكامبانيولا *Campanula* قسم بعض العلماء الفصيلة الى فصيلتين Campanulaceae ، Lobeliaceae .

الفصيلة المركبة

Fam. COMPOSITAE

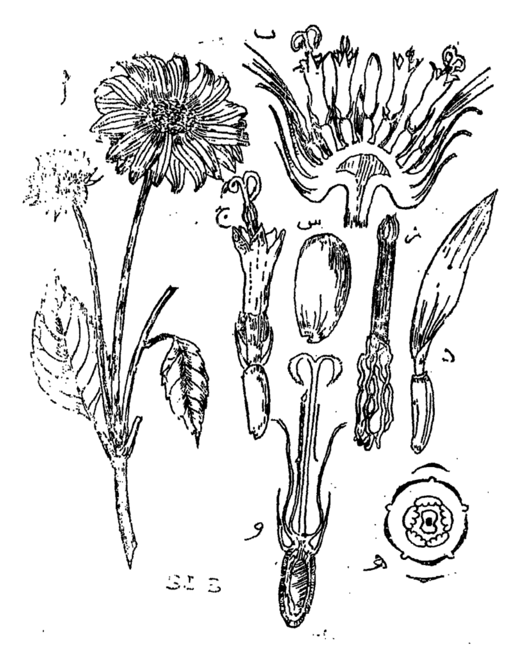
(شكل ٢٥٦ - ٢٥٨)

نباتات هذه الفصيلة أعشاب والقليل منها شجيرى، ويوجد بأنسجتها أحيانا عصارة لبنية .

الأوراق : متبادلة وقد تكون متقابلة وهى بسيطة عديمة الأذينات ، وقد تتحور إلى أشواك فى النباتات الجفافية ، والتعرق ريشى وقد يكون متوازيا .

النورة : هامة مغلفة بعدة قنابات تعرف بالقلافة ، وقد يوجد بالنورة نوعان من الأزهار ، أزهار شعاعيه خارجية وأزهار قرصية داخلية ، وتخرج كل زهرة من إبط قناية شفافة ، وقد لا توجد قنابات فى بعض النورات كما فى الأقحوان والقطيفة ، وفى بعض الأنواع تتركب النورة من نوع واحد من الأزهار إما أزهار شعاعية كما فى الجعضيض *Sonchus* أو أنبوبية كما فى الشيح *Artemisia* .

يختلف عدد الأزهار فى النورة فقد يصل الى المئات كما فى عباد الشمس ، وقد تربد زهرة واحدة محاطة بعدة قنابات كما فى زهرة شوك الجمل *Echinops* ،



شكل (٢٥٦) الفصيلة المركبة Compositae ، *Helianthus annuus*

(ا) فرع مزهر، (ب) قطاع فى النورة ، (جـ) زهرة قرصية ، (د) زهرة شعاعية ،

(هـ) مسقط زهرى لزهرة قرصية ، (و) قطاع طولى فى الزهرة القرصية ،

(ز) الطلع ، (س) ثمرة (سبسلاء)

ومجموع الهامات البسيطة تكون نورة مركبة وتوجد زهرة واحدة أيضا فى نورة الأمبروزيا *Ambrosia* ، أما نورة الشبيط المؤنثة *Xanthium* فتوجد فيها زهرتان .

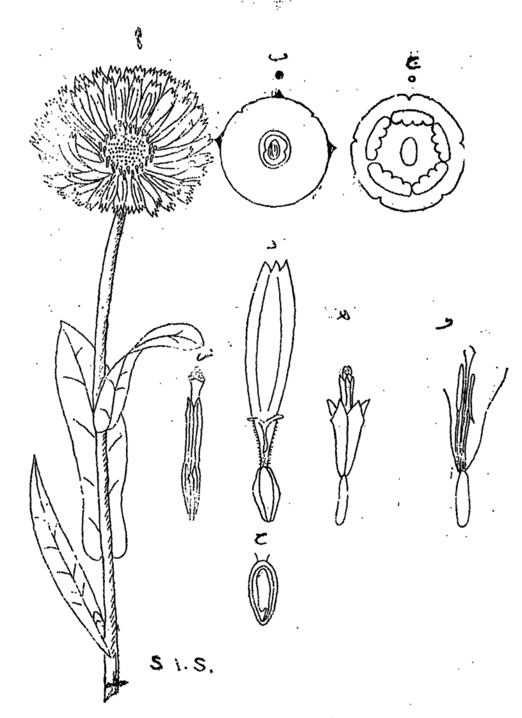
قد يكون الحامل الزهرى متسطحا أو محدبا أو مستطيـــلا أو مقعرا ، وفى الشبيط يمتد الحامل الزهرى ويحيط بالزهرتين المؤنثتين تمام الإحاطة ويكون شكل غطاء أو جراب مقفل ، ولا يظهر إلا القلمان ويخرجان من ثقب بالقمة ، ويوجد على سطح الشمراخ نتوءات شوكية خطافية ويعتقد البعض أن هذا الغطاء ناتج من التحام القنابات وليس من نمو الشمراخ .

وتكون القلافة التى تحيط بالنورة من الخارج من قنابات عديدة أو قد تكون قليلة العدد، وقد تتحول إلى أشواك تساعد على انتشار الثمار كما فى السنتوريا *Centaurea* .

الزهرة : إما مذكرة أو مؤنثة أو خنثى ، وفى نبات الشبيط توجد الأزهار المذكرة فى نورة والمؤنثة فى نورة أخرى وكلاهما على نبات واحد أى أن النبات وحيد مسكن ، وفى الأقحوان *Calendula* نجد الأزهار المذكرة وسط النورة وهى الأزهار القرصية ، أما الأزهار الشعاعية فمؤنثة .

الزهرة الشعاعية Ray floret : إما مؤنثة أو عقيمة ولا يوجد لها مبيض أو قد يتكون المبيض ولكنه ضامر ، وبذلك تقوم الأزهار الشعاعية بجذب الحشرات إلى النورة ، والزهرة الشعاعية غير منتظمة والكأس يمثله نتوءان صغيران ، ويتركب التويج من خمس بتلات ملتحمة على هيئة شريط ينتهى بثلاثة أسنان ، تمثل ثلاث بتلات ، أما البتلتان الباقيتان فقد اختفيتا .

الزهرة القرصية Disc floret : منتظمة ويتركب التويج من من خمس بتلات



شكل (٢٥٧) الفصيلة المركبة Compositae ، *Calendula officinalis*
(ا) نورة، (ب) مسقط زهرى لزهرة شعاعية ، (ح) مسقط زهرى لزهرة قرصية ، (د) زهرة شعاعية ، (هـ) زهرة قرصية ، (و) قطاع طولى للزهرة القرصية ، (ز) الطلع وبداخله القلم ، (ج) قطاع طولى فى المبيض .

ملتحمة ، وقد يكون التويج مفصصا تفصيصا عميقا كما فى الخرشوف ، وفى بعض الأنواع يكون التويج شفويا، تتركب الشفة العليا منه من بتلتين والشفة السفلى من ثلاث بتلات ، أما الكأس فغائب أو يتركب من زغب أو عدد محدود من الشعيرات أو الأشواك التى تساعد على انتشار الثمار .

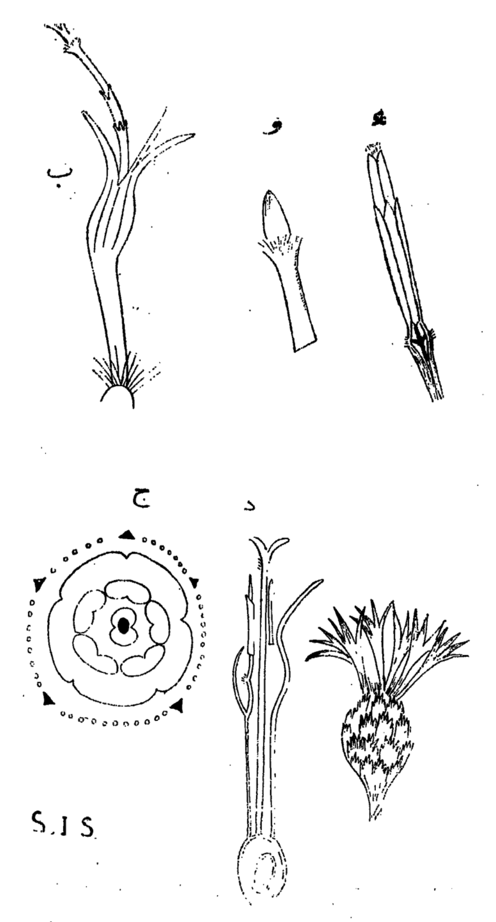
الطلع : ٥ أسدية ملتحمة المتوك تكون أنبوبة متكية حول الميسم ، أما الخيوط فمنفصلة وهى فوق بتلية ، وتتفتح المتوك إلى الداخل، وقد تكون الخيوط حساسة فتقصر بمجرد لمسها كما فى العنبر *Centaurea* .

المتاع : كربلتان ملتحمتان ذو مسكن واحد وبويضة واحـــدة على مشيمة قاعدية ، والقلم طويل ينتهى بميسمين ، وعلى السطح الداخلى الميسمين يوجد الجزء الحساس الذى عليه تنبت حبوب اللقاح ، ويوجد أسفل الميسمين شعور خاصة تقوم بجمع حبوب اللقاح .

الثمرة : سبسلاء ويختلف شكل الثمرة كثيرا باختلاف الأجناس ، والثمار مهيأة للانتشار بواسطة الحشرات والرياح بوسائل مختلفة مثل الزغب أو الأشواك أو الخطاطيف.

يرجح التلقيح الخلطى على الذاتى ، حيث أن الأزهار مبكرة طلع ، ويفرز الرحيق من القرص الغدى عند قاعدة القلم، ويحفظ الرحيق فى الأنبوبة المتكية كما أن الأنبوبة المتكية تحميه من ماء المطر .

تتفتح المتوك إلى الداخل وتمتلىء الأنبوبة المتكية بحبوب اللقاح وتكون المياسم منطبقة على بعضها فى أسفل الأنبوبة المتكية ، وعندما يستطيل القلم تخرج المياسم مكتسحة معها حبوب اللقاح الى أعلى بمساعدة الشعور الموجودة على سطحها الخارجى ، ويمكن نقل حبوب اللقاح من زهرة الى زهرة أخرى على نورة أخرى بواسطة الحشرات . وأخيرا يفترق الميسمان ويتباعدان ويتعرض سطحها الداخلى



شكل (٢٥٨) الفصيلة المركبة Compositae ، *Centaxurea* (ا) نورة ، (ب) زهرة
(ج) مسقط زهرى، (د) قطاع طولى فى الزهرة، (ه) الطلع وبداخله القلم، (و) الميسم

للحشرات الزائرة التى تنقل اليها حبوب اللقاح من نورة أخرى .

وإذا لم تلقح الزهرة بواسطة الحشرات يمكن تلقيحها ذاتيا ، حيث تنحنى المياسم حتى تقابل الشعور الموجودة على سطح الميسم الخارجى أو الموجودة على القلم . بعض الأزهار كالشبيط يلقح تلقيحا هوائيا .

تشمل هذه الفصيلة ٩٥٠ جنسا ، ٢٠٠٠٠ نوع فهى أكبر الفصائل النباتية ، وتضم نحو عشر النباتات ، الزهرية وهى أكثر الفصائل انتشارا حيث توجد نباتاتها فى جميع الأصقاع ، وتختلف كثيرا فى شكلها ومظهرها الخارجى بالنسبة لاختلاف البيئات التى تعيش فيها ، ولا يقتصر الشكل على الأجناس المختلفة بل بين الانواع المختلفة للجنس الواحد، ومثل ذلك *Senecio* فنه أنواع حولية وأخرى معمرة وأخرى متسلقة ، والبعض صحراوى ذو ساق شحمية ومنه أنواع شوكية وأخرى زاحفة ، وأنواع شجيرية تنمو فى جنوب أفريقيا ومدغشقر ، وتتكاثر بعض نباتات الفصيلة المركبة تكاثرا خضريا بواسطة الريزومات أو الدونات أو السيقان الجارية .

وتعتبر هذه الفصيلة أرقى الفصائل وأكبرها عدداً وأكثرها انتشارا ويرجع ذلك لأسباب عديدة منها :

١ ـ تجمع أزهارها فى نورات هامة ، حيث تكون ظاهرة مها صغرت . فتجذب الحشرات ، والحشرة الواحدة يمكنها أن تلقح عدة أزهار فى زيارة واحدة .

٢ ـ الزهرة مهيأة لعملية التلقيح الخلطى ، وإذا فشل التلقيح الحشرى الخلطى تم التلقيح الذاتى .

٣ ـ إحكام انتثار ثمارها بواسطة الريح والحشرات وبذلك يمكنها غزو بيئات جديدة ، وفرص التنافس بين أفرادها قليلة .

٤ ـ لها طرق تكاثر خضرية كثيرة ومعظم النباتات عشبية وحولية تنمو وتتكاثر بسرعة .

والفلورا المصرية غنية جدا بنباتات هذه الفصيلة ، ويبلغ عدد الأجناس فيها ٨٩ جنسا منتشرة فى جميع أنحاء القطر ، وينمو الكثير منها بين المحاصيل الزراعية مثل الشبيط *Xanthium* ، والجعضيض *Sonchus* ، والسريس *Cichorium* ، والبرنجهان *Ageratum conyzoides* ، وشوك الجمل وغيرها ، كما ينمو الكثير منها على جسور الترع والمساقى مثل البرنوف *Conyza dioscorides* .

يمكن تقسيم أجناس هذه الفصيلة إلى تحت فصيلتين :

١ ـ تحت الفصيلة الأنبوبية Tubuliflorae وفيها تشغل الأزهار الأنبوبية وسط الهامة أو الهامة جميعها ، وليس فى أنسجة النبات مادة لبنية ، وتوجد بالنورة نوعان من الأزهار ومثلها الأخوان *Chrysanthemum* والكالنديولا *Calendula* وعباد الشمس *Helianthus* .

٢ ـ تحت الفصيلة الشريطية Liguliflorae وفيها تكون جميع الأزهار شعاعية ، وتوجد بها المادة اللبنية وأمثلتها الجعضيض *Sonchus* ، *Launaea* ، *Crepis* ، *Picris* ، *Scorzonera* .

تشمل الفصيلة الكثير من النباتات الاقتصادية مثل:

الخرشوف *Cynara scolymus* ويؤكل الجزء اللحمى من نورته قبل تفتح الأزهار . الشيكوريا *Cichorium endivia* ، الخس *Lactuca sativa* ، والطرطوفة *Helianthus tuberosus* وتؤكل درناته الغنية بالنشاء .

القرطم *Carthamus tinctorius* ويستخرج من بذوره زيت يعرف بالزيت الحلو، يستعمل فى صناعة الصابون ومواد الطلاء والطعام ، ويستخرج من بتلات الأزهار الحمراء مادة تعرف بالعصفر Carthamin تستعمل فى الصباغة .

كما تشمل أيضا بعض النباتات الطبية مثل :

الشيح *Artemisia absinthum* وتستعمل نوراته غير المتفتحة الجافة لطرد الديدان المعوية وكذلك نبات *A. cina* ، *A. vulgaris*، البـــابونج *Matricaria chamomilla* وتحتوى أزهاره المجففة على زيت عطرى ويستعمل كمقوى ومنبه للمعـدة ، شاى الجبـــل *Pulicaria undulata* .

Chrysanthemum coxineum فيستخرج من نوراته مسحوق لقتـل الحشرات وهو البيرثيرم .

يزرع كثير من نباتات هذه الفصيلة من أجل الزينة لجمال أزهارها مثل الداليا *Dahlia*، السنتوريا (العنبر)*Centaurea* ، الزينيا*Zinnia* ، الأقحوان *Calendula* والأراولا *Chrysanthemum* ، القطيفـة *Tagetes* ، والسينراريا *Cineraria* ، الأستر *Aster* .

المراجع

1. Benson L. Plant Classification.

2. Core E. L. Plant Taxonomy.

3. Gundersen A. Families of Dicotyledons.

4. Hutchinson J. The Families of Flowering Plants 1. Dicotyledons.

5. Johnson A. M. Taxonomy of The Flowering Plants.

6. Jones S. G. Introduction to Floral Mechanism.

7. Laurence H. M. Taxonomy of Vascular Plants

8. Porter C. L. Taxonomy of Flowering Plants

9. Rendle A. B. The Classification of Flowering Plants.

10. Tackholm V. Student's Flora of Egypt.

فهرس الفصائل والأجناس الواردة في هذا الكتاب

اسم الفصيلة أو الجنس	الصفحة
Eriophorum	٢٣٨
Erodium	١٧٠ ، ١٦٧
Eruca	٤٠٥
Erucaria	٤٠٥
Eryngium	٥٦٧
Erythrina	٢٠٩ ، ٤٣٩
Escallonia	٤٦٢
Eucalyptus	٥٩ ، ٢٠٨ ، ٥٥٢
Eschscholzia	١٠٩ ، ٤١٣ ، ٤١٥
Eugenia	٥٥٣
Euphorbia	١١٩ ، ١٧٥ ، ١٩٩ ، ٤٨٠ ، ٤٨٣
Euphorbieceae	٤٧٨
Exogonium	٦٠٣

F

Fagonia	٢٠١ ، ٢٠٣ ، ٤٩٠ ، ٤٩٢
Fedia	٦٦٩
Ferula	٥٧٠
Ficus	١٩ ، ٢٠٤ ، ٢٠٨ ، ٣١٩ ، ٣٢٥
Foeniculum	٥٦٩
Forskohlea	٣٢٩
Fragaria	٢٠٧ ، ٤٢٨ ، ٤٢٩
Frankenia	٥٤٠
Frankeniaceae	٥٢٧
Fraxinus	٥٨٥ ، ٥٨٧
Freesia	٧٨٩

اسم الفصيلة أو الجنس	الصفحة

M

اسم الفصيلة أو الجنس	الصفحة

Q

محتويات الكتاب

صفحة

الصفحة

الباب الرابع

الزهـــرة

الباب الخامس

تكوين الأعضاء الزهرية

الباب السادس
النـــورة

الباب السابع
التلقيح

الباب الثامن

الأخصاب

الباب التاسع

الثمار

الصفحة

الباب العاشر

انتشار الثمار والبذور

الباب الحادى عشر

طرق تصنيف النباتات

الباب الثانى عشر

نبذة عن الفلورا المصرية

صفحة

الباب الثالث عشر

النباتات كاسيات البذور

الباب الرابع عشر

النباتات ذوات الفلقة الواحدة

صفحة

الباب الخامس عشر

النباتات ذوات الفلقتين

صفحة

صفحة

صفحة

صفحة

صفحة

صفحة

صفحة

يوجد عدد من الصفحات مرتبة حسب الحروف الهجائية من ا الى ى بين صفحات ٢٢٥ ، ٢٢٦ .



